ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରବେଶ



ପ୍ରଥମ ଭାଗ

କଟକ ପବ୍ଲିସିଂ ହାଉସ୍, କଟକ

ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରବେଶ

ପ୍ରଥମ ଭାଗ

(ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ)

ସଙ୍କଳକଗଣ

ଅଧ୍ୟାପକ ଡକ୍ଟର ବସନ୍ତକୁମାର ବେହୁରା,
ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି, ପିଏଚ୍.ଡି. (ଏଡ଼ିନବରା),
ଏଫ୍. ଆର.ଇ. ଏସ୍. (ଲଣ୍ଡନ), ଏମ୍.ଆଇ. ବାୟୋଲ (ଲଣ୍ଡନ), ଏଫ୍.ଏ.ଜେଡ୍.
ରେଭେନ୍‌ସା କଲେଜ, କଟକ

ଅଧ୍ୟାପକ କୃଷ୍ଣଚରଣ ଦାଶ, ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି.
ମହାରାଜା କୃଷ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ଗଜପତି କଲେଜ,
ପାରଳାଖେମୁଣ୍ଡି, ଗଞ୍ଜାମ

ଅଧ୍ୟାପକ ଉପେନ୍ଦ୍ର ଚନ୍ଦ୍ର ପଣ୍ଡା, ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି.
ଫକୀର ମୋହନ କଲେଜ, ବାଲେଶ୍ୱର

କଟକ ପବ୍ଲିଶିଂ ହାଉସ୍
କଟକ

ପ୍ରକାଶକ

ଶ୍ରୀ ଉମାଚରଣ ମହାନ୍ତି

ପ୍ରୋପ୍ରାଇଟର, କଟକ ପବ୍ଲିଶିଂ ହାଉସ୍

ନୟାସଡ଼କ, ପୋ: ଅ: ଚୂନ୍ଧମାଚୌକ, କଟକ

୧୯୫୪

ଦ୍ୱିତୀୟ ମୁଦ୍ରଣ

ଏକଟଙ୍କା ଆଠଅଣା ମାତ୍ର

ମୁଦ୍ରାକର :—

ଶ୍ରୀ ରାମକୃଷ୍ଣ ନନ୍ଦ, ବି. ଏ., ଡି.ଇଡ୍.

ଘାରଙ୍ଗାଡ ପ୍ରେସ, କଟକ-୧

ଦ୍ୱିତୀୟ ସଂସ୍କରଣର ଭୂମିକା

ବିଜ୍ଞାନ-ପ୍ରବେଶର ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣର ପ୍ରଥମ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ଭାଗକୁ ବନ୍ଧୁଗଣ ଡକ୍ଟର ରାଧାଚରଣ ଦାସ, ଅଧ୍ୟାପକ, ରାଧାନାଥ ଟ୍ରେନିଂ କଲେଜ, କଟକ ଓ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ଲକ୍ଷ୍ମଣ କର, ରେଭେନ୍ସା କଲେଜିଏଟ୍ ସ୍କୁଲ, କଟକ ଆମୂଳଚୂଳ ଏବଂ ଡାକ୍ତର କେଶବଚନ୍ଦ୍ର ସାହୁ ସହ-ଅଧ୍ୟାପକ, ଶ୍ରୀ ରାମଚନ୍ଦ୍ର ଭଞ୍ଜ ମେଡ଼ିକାଲ କଲେଜ, କଟକ, ଦ୍ୱିତୀୟ-ଭାଗର ଶରୀର-ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ-ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗଗୁଡ଼ିକ ପାଠ କରି, ଦ୍ୱିତୀୟ ସଂସ୍କରଣର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ସୂଚନା ଦେଇଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ନିକଟରେ କୃତଜ୍ଞତା ପ୍ରକାଶ କରୁଅଛୁ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ-ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟ ଭିତରେ ୧୯୫୨ ସାଲରେ ଓଡ଼ିଶାର ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଧାନ ରୋଗ-ଜନିତ ମୃତ୍ୟୁ ସଂଖ୍ୟାର ଯେଉଁ ହିସାବ ଦିଆ ଯାଇଛି, ତାହା ଓଡ଼ିଶାର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ-ବିଭାଗର ଡାଇରେକ୍ଟର ଡାକ୍ତର ନାରଣବନ୍ଧୁ ପଟ୍ଟନାୟକ ଆମର ଅନୁରୋଧରେ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିବାରୁ ସେ ଆମର ଧନ୍ୟବାଦାର୍ହ ।

ସମ୍ପାଦକଦ୍ୱୟ

ସୂଚିପତ୍ର

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ

ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ

(General Science Syllabus)

1. The apparent motions of the Sun, Moon and the Stars. The Great Bear. Findining the Pole Star. The Sun and its Planets
2. The Earth--Condensation from a hot gaseous state, its Crust—Igneous and Sedimentary rocks Probable condition of the interior of the Earth. Earth movements (Earthquake), folding, landslide, volcano, varieties of soil and their bearing on the plant life and agricultural operations. The story of the formation of coal and Mineral oil.
3. Difference between living and non-living. Difference between plants and animals; Economic importance of plants and animals to man ; Flowering plant as a whole-root, leaf, flower, fruit and seed. Nutrition ; Flower, arrangement of parts and the purpose ; Pollination and fertilisation treated simply ; Dispersal of fruits and seeds ; Vegetative reproduction—Cuttings, runners, bulbs, rhizomes and tubers. Life—history of black-gram (Mung). Life history of the mosquito, the butter-fly, the house fly and the frog; Interdependance of the plants and animals with respect to Carbon and Carbon Cycle.
4. Simple anatomical considerations of the human body and organs of principal systems. Elementary knowledge of tissues. Food and its digestion, blood and its circulation, respiration, urine formation ; skin and its function, reflex actions, eye and ear ; Idea of infection. Prevention of Cholera, Typhoid, Small-pox, Filaria and Malaria; Carriers of diseases – the house fly and the mosquito.

5. Measurement of length, area, volumes and mass. Three states of matters, force and pressure, types of force, weight, tension, thrust and friction, measurement of force by the extension of a spring; simple levers. Archimedes principle, floating of ships, airships and baloons, mercury barometer, atmosphere. mercury thermometer, convection, conduction and radiation, cooling and evaporation, dew, mist, rain, snow, hail, cloud, watercycle.

   Rectilinear propagation of light, reflection and refraction at plane surfaces, magnifying glass; comparison of eye with camera; magnets and their properties, the navigator's compass. simple electric cell, conductors and insulators; effect of electric current, heating, lighting, chemical and magnetic. Vibration of sound-Echo.

6. Separation of mixtures—solution; filtrations, crystallisations, distillation, sublimation. Rusting of iron and burning of candle, magnesium and sulphur in a closed volume of air over water. Air—its composition. Properties of Oxygen, Nitrogen and Carbon dioxide. Water—its composition. Properties of hard and soft water. Elements and compounds.

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ

(ASTRONOMY)

ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ରାଦି ଜ୍ୟୋତିଷ୍କମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ୍ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ ହୁଏ ତାହା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବା ଗଣିତ-ଜ୍ୟୋତିଷ ନାମରେ ଅଭିହିତ ।



୮

ମହାକାଶ ମଧ୍ୟରେ ।

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆକାଶ (The Sky)

ଦିବସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଖର କିରଣରେ ଆକାଶରେ କେତେଖଣ୍ଡ ଭାସମାନ ମେଘ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ଆକାଶର ନୀଳରଙ୍ଗ କଳା ଦେଖାଯାଏ ଓ ତାହି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଥିରେ ବହୁ ନକ୍ଷତ୍ର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଅନ୍ତି । ନକ୍ଷତ୍ରରାଜି ଆକାଶ ରାଜ୍ୟରେ ଆଲୋକମୟ ପିଣ୍ଡ ମାତ୍ର । ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶରେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟମାନ । ସେମାନଙ୍କର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ରଙ୍ଗରେ ତାରତମ୍ୟ ଥାଏ । ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ କେତେ ଗୁଡ଼ିକର ସମାବେଶ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତି ଗଠନ କରେ । ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ସେହି ଆକୃତି ଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥିର ନକ୍ଷତ୍ର କହନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକାବତ୍ ପିଣ୍ଡ ଆକାଶରେ ଦୃଷ୍ଟିପଥାରୂଢ ହୁଅନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶରେ ସ୍ଥିର ନ ରହି ଏକସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ବିଚରଣ କରୁଥାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ । ଆକାଶ ପଥରେ ସେମାନେ ଭ୍ରମଣକାରୀ ।

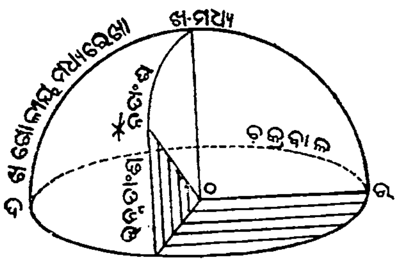
ସ୍ଥୂଳତଃ ଆକାଶ ଛବି ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରବତ୍ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ଆକାଶରେ ଉଦୟାସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଜି ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ଆକାଶରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଏ, ଆସନ୍ତାକାଲି ତାହା ସାମାନ୍ୟ ପଶ୍ଚିମରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ଋତୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ନୂତନ ତାରକା ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନରେ ବିରାଜିତ ହୁଅନ୍ତି ।

ଖ-ଗୋଳ—ଦିବସରେ ଆକାଶ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ନୀଳ ଗମ୍ବୁଜବତ୍ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହାର ଆକାର ଖୁବ୍ ବଡ଼ ବୋଧହୁଏ ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ଆକାଶରେ ବିରାଜମାନ କରନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର

ଉଦୟାସ୍ତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜଣାଯାଏ—ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଗୋଲ-କରେ ହୀରକ ପ୍ରାୟ ସଜ୍ଜିତ । ଏହି ସୁବୃହତ୍ ଗୋଳକକୁ ଖ-ଗୋଳ କୁହାଯାଏ ।

ପୂର୍ବକାଳରେ ଖ-ଗୋଳ ଗୋଟିଏ ବାସ୍ତବ ପୃଷ୍ଠ ବୋଲି ଲୋକେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଓ ତହିଁରେ ଖଚିତ ତାରକାଗଣର ଆହ୍ନିକଗତି ଯୋଗୁଁ ସେମାନେ ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ହେଉଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା; କିନ୍ତୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ସୁବୃହତ୍ ଗୋଲକରୂପେ ଅନୁମାନ କରିବା । ତାହାର କେନ୍ଦ୍ର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ହୋଇପାରେ ।

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମସ୍ତକ ଉପରେ ଖ-ଗୋଳର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ବିନ୍ଦୁ ଖ-ମଧ୍ୟ ଓ ତାହାର ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସର୍ବନିମ୍ନବିନ୍ଦୁ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଖ-ମଧ୍ୟ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁର ସମଦୂରରେ ବିଦ୍ୟମାନ କାଳ୍ପନିକ ବୃତ୍ତ ଚକ୍ରବାଳ ଅଟେ । ଖ-ମଧ୍ୟ ଓ ଅଧୋବିନ୍ଦୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ଚକ୍ରବାଳର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯେଉଁ କାଳ୍ପନିକ ବୃତ୍ତ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ ତାହା ଖ-ଗୋଳୀୟ ମଧ୍ୟରେଖା ।

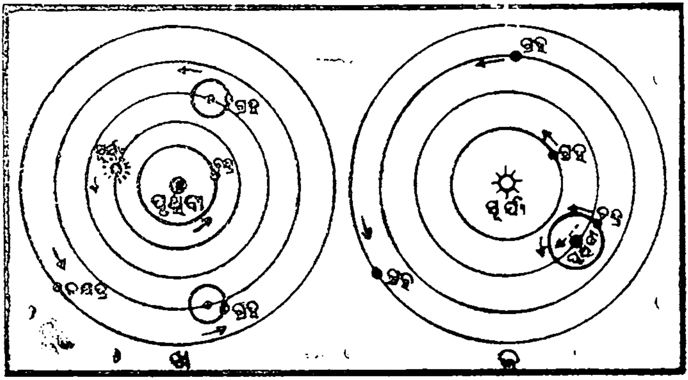


(ଚିତ୍ର ୧)

ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ନକ୍ଷତ୍ରର କୌଣସି ଉଚ୍ଚତା ବା ଉନ୍ନତାଂଶ ଚକ୍ରବାଳରୁ ସେମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଡିଗ୍ରୀରେ ମପାଯାଏ । ଚକ୍ରବାଳରୁ ଖ-ମଧ୍ୟ ୯୦ ଡିଗ୍ରୀ ହୋଇଥିବାରୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଉଚ୍ଚତାର ଅନୁପୂରକକୁ ନତାଂଶ କହନ୍ତି ।

ଖ-ଗୋଳର ଅବାସ୍ତବ ଗତି—ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦିତ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗକୁ ଗତି କରି ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତମିତ ହେବାର ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଦେଖୁଁ । ଏହି ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ଗତି କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନୁହେଁ । ସମସ୍ତ ଖ-ଗୋଳଟି ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରିବାର ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାନରୁ ମଧ୍ୟ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ଆଦିମ କାଳରୁ ଲୋକମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ଗତିଶୀଳ; କିନ୍ତୁ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ଗତି ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ, ତାହା



(ଚିତ୍ର ୨) ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ
(କ) ଆଧୁନିକ ଓ (ଖ) ପୁରାତନ ମତବାଦ ।

ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଗତି ନୁହେଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉପାୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ସେ ନିଜର ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଛି । ରେଳଗାଡ଼ିରେ ଯିବାବେଳେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଯାତ୍ରୀ ବହିଃସ୍ଥ ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁକୁ ରେଳଗାଡ଼ିର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଧାବମାନ ହେବାର ଦେଖେ ଓ ତାହାକୁ ରେଳଗାଡ଼ି ସ୍ଥିର ବୋଧହୁଏ । ସେହିପରି, ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ରହିଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ପ୍ରକୃତ ପଶ୍ଚିମ-ପୂର୍ବ ଗତି ଦୃଷ୍ଟି ନପାରି ତାହାର ବହିଃସ୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଅର୍ଥାତ୍ ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଗତି କରିବାର ଅନୁଭବ କରୁଁ । ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ତାହାର ଯେଉଁ ଅଂଶ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିଯାଏ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ରଶ୍ମି ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବେ ପଡ଼େ ଓ କିଛି ସମୟ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ଅନ୍ଧକାର ହୋଇଯାଏ । ସେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ହେବାର ଆମ୍ଭେମାନେ କହୁଁ ।

ତାହାପରେ ସେହି ଅଂଶ କ୍ରମେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲେ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-କିରଣ ଯୋଗୁଁ ସକାଳ, ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଓ ସନ୍ଧ୍ୟା ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମୟ ।

କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟରେ ଆକାଶରେ ଯେଉଁ ତାରକା ଦେଖୁ, ଅର୍ଦ୍ଧରାତ୍ରିରେ ତାହା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ଯାଇ ସେଠାରେ ନୂତନ ତାରକା ଆବିର୍ଭୂତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକ ଗତି ମଧ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ । ରାତ୍ରିର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ଏକଅଂଶ ଖ-ଗୋଳର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଂଶର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ । ତେଣୁ ସମ୍ମୁଖୀନ ଅଂଶର ତାରା ସମୂହ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରେ ପଡ଼େ, ଅଥଚ ସନ୍ଧ୍ୟା-ତାରା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଉକ୍ତ ସମୟର ଅବସ୍ଥାନରୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ ।

ପୃଥିବୀ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ବର୍ଷରେ ଥରେ ଘୂରିଆସେ । ତେଣୁ ଆଜି ରାତ୍ରିର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜକୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖିବା, ଆସନ୍ତାକାଲି ରାତ୍ରିର ଉକ୍ତ ସମୟରେ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ର ପୁଞ୍ଜ ପୂର୍ବାବସ୍ଥାନର ପଶ୍ଚିମରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେବେ । କାରଣ, ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଆଜିକାର ପୃଥିବୀର ଅବସ୍ଥିତି ଆସନ୍ତା କାଲିର ଅବସ୍ଥାନରୁ ପଶ୍ଚିମ ହୋଇଯିବ । ସୁତରାଂ ଆଜିର ନକ୍ଷତ୍ର ସ୍ଥାନ କାଲି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ସ୍ଥାନରୁ ପଶ୍ଚିମରେ ବୋଧ ହେବ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳର କ୍ରମଶଃ ପଶ୍ଚିମ ଗତି ହୋଇ ତାହା କିଛି ଦିନ ପରେ ପୃଥିବୀର ଏକ ଅଂଶରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ଓ ଖ-ଗୋଳର ନୂତନ ଅଂଶ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସି ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ତାରକା ଦୃଷ୍ଟି ପଥରେ ପଡ଼େ । ଅର୍ଥାତ୍, ତାରକା ଗୁଡ଼ିକର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଓ ଆବିର୍ଭାବ ପୃଥିବୀର ବାର୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ ।

ସେହିପରି, ଚନ୍ଦ୍ରର ଉଦୟାସ୍ତ ଆମ୍ଭେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଁ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଗତି ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରର ଯେଉଁ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ରହେ,

ପୃଥିବୀ ସେଥିରୁ ଆଲୋକ ଯାଏ ଓ କିଛି ସମୟ ପରେ ପୃଥିବୀର ନିଜର ଗତି ଯୋଗୁ ତାହାର ଏକ ଅଂଶ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ସେଠାରେ ଅସ୍ତ ହେଲା ବୋଲି ଅମ୍ଭେମାନେ କହୁଁ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ଗତି ଅମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ ତାହା ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଗତି ନୁହେଁ । ଅମ୍ଭେମାନେ ପୃଥିବୀରେ ଥାଇ ପୃଥିବୀର ଗତି ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଆକାଶରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥାନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେମାନଙ୍କର ସେହିପରି ଗତି ବୋଲି ଗୋଟିଏ ଧାରଣା କରୁଁ । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଭମାନଙ୍କୁ କେବଳ ଅବାସ୍ତବ ଗତି ସ୍ୱରୂପ ବୋଧ ହେବା ଉଚିତ ।

ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ—ପୂର୍ବକାଳରେ ପଣ୍ଡିତମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ତାହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିଷୀ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ଏହି ମତବାଦର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କର ନିର୍ଭୀକ ମତ ଥିଲା ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ସ୍ଥିର ଅଥଚ ପୃଥିବୀ ଗତିଶୀଳ; କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ଏତାଦୃଶ ମତ ବରାହମିହିର, ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ଓ ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଭୃତି ସ୍ୱଦେଶୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବେତ୍ତାମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହୋଇ ନ



(ଚିତ୍ର ୩) ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ।

ଥିଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଓଡ଼ିଶାସ୍ଥ ଖଣ୍ଡପଡ଼ାର ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିଷୀ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ମଧ୍ୟ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ମତବାଦ ଖଣ୍ଡନ କରିଥିଲେ ।

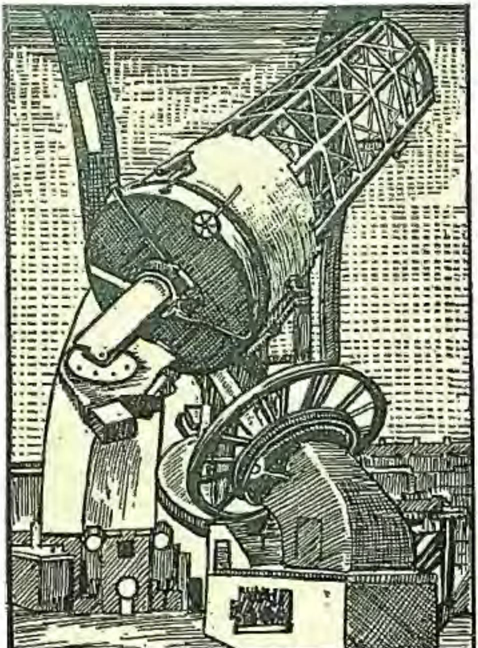
କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉପାୟରେ ନିଃସନ୍ଦେହରେ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇ ଯାଇଅଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗତି ଅଛି; ଯଥା: (୧) ଅବର୍ତ୍ତିନ ବା ଆହ୍ନିକ ଗତି (୨) ପରିକ୍ରମଣ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବାର୍ଷିକ ଗତି ।

ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକ ଗତିର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରମାଣ: (କ) ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରେ ଜଣାଯାଇ ପାରିଛି ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ପ୍ରାୟ ୯୩୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନ୍ତତଃ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୁରି ଆସିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ଘଣ୍ଟାରେ $\frac{୪୪}{୭} \times \frac{୯୩୦}{୨୪}$ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରାୟ ୨୪୩·୫ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଗତି କରିବ । ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ତାକୁ ପ୍ରାୟ ସାତ-ହଜାର ମାଇଲ ଗତି କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ; କିନ୍ତୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଏପରି ବିଶାଳଗତି କଳ୍ପନାତୀତ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଭ୍ରମଣ ଅବାସ୍ତବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାରକାଗଣ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟପରି ଉଦୟାସ୍ତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କଳ୍ପନା କରାଗଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ କୋଟି କୋଟି ମାଇଲ ଗତି କରିବାର ଅନୁମାନ କରାଯିବା ଉଚିତ । ଏପରି ଗତି ଅସମ୍ଭବ ଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକା-ଗଣର ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ଗତି ଅବାସ୍ତବ ବୋଲି କଳ୍ପନା କରିବା ଯୁକ୍ତି-ସଙ୍ଗତ । ସୁତରାଂ, ପୃଥିବୀ ନିଜ ଗତି ଦ୍ୱାରା ଦିନ ଓ ରାତି ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(ଖ) ରେଳ ଗାଡ଼ିରେ ଗଲାବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯାତ୍ରୀ ବାହାରକୁ ଚାହିଁଲେ ବାହାରସ୍ଥ ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ତାର ଖୁଣ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ ତା'ର ବିପରୀତ ଦିଗରେ

ଧାବମାନ ହେବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରେ । କିନ୍ତୁ ଯାତ୍ରୀ ପ୍ରକୃତିସ୍ଥ ହେଲେ ଜାଣିପାରେ ଯେ ରେଲଗାଡ଼ି ପ୍ରକୃତରେ ଗତିଶୀଳ ଏବଂ ତାରଖୁଣ୍ଟି ପ୍ରଭୃତିର ଗତି ଅବାସ୍ତବ । ସେହିପରି ଆମ୍ଭେମାନେ ପୃଥିବୀରେ ଥାଇ ତାର ଗତି ହଠାତ୍ ବୁଝି ନପାରି ବହିଃସ୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକାଗୁଡ଼ିକର



(ଚିତ୍ର ୪) ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ।

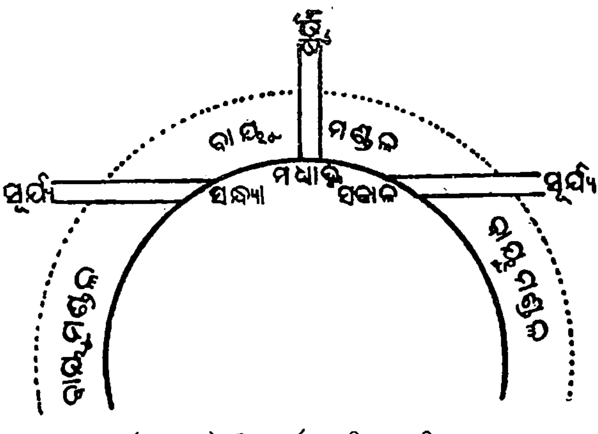
ବିପରୀତ ଗତିରୁ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଗତି ଅଛି ବୋଲି ଗୋଟିଏ ଭ୍ରମଯୁକ୍ତ ଧାରଣା କରୁ । ଏଥିରୁ ସହଜରେ ଅନୁମାନ କରିଯାଇପାରେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ

ପ୍ରଭୃତିଙ୍କର ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ଗତି ପୃଥିବୀର ପଶ୍ଚିମ-ପୂର୍ବ ଗତି ଯୋଗୁଁ କେବଳ ସମ୍ଭବ ।

(ଗ) ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଗୋଟିଏ ଢେଲା ପକାଇଲେ ତାହା ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାର ଠିକ ତଳେ ନ ପଡ଼ି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କିଞ୍ଚିତ୍ ପୂର୍ବକୁ ପଡ଼େ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଗତି କରେ ।

(ଘ) ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ ଓ ଶନି ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ପରି ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସେସବୁ ନିଜ ନିଜର ମେରୁଦଣ୍ଡ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିବାର ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

(ଙ) ବାଣିଜ୍ୟ ବା ବିପରୀତ ବାଣିଜ୍ୟ ବାୟୁ ସିଧା ଉତ୍ତରରୁ ଦକ୍ଷିଣ ବା ଦକ୍ଷିଣରୁ ଉତ୍ତର ନ ବହି ସାମାନ୍ୟ ପୂର୍ବ ବା ପଶ୍ଚିମରୁ ବହିବାର

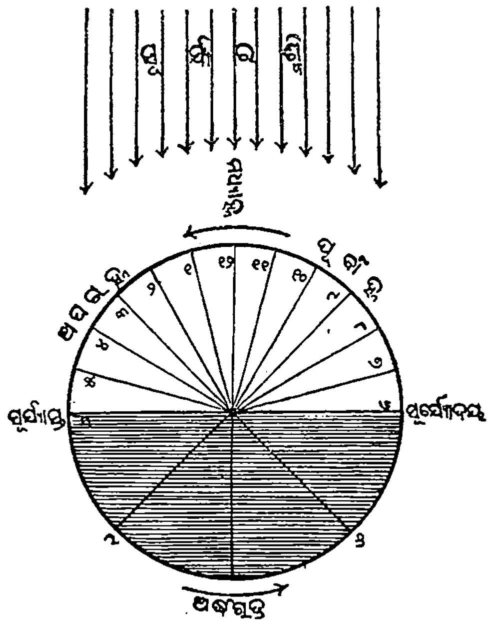


(ଚିତ୍ର ୪) ସିଧା ଓ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ।

ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ସର୍ବଦା ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ।

(ଚ) ପୃଥିବୀର ନିରକ୍ଷୀୟ ବ୍ୟାସ ୭୯୨୭ ମାଇଲ ଓ ମେରୁ ବ୍ୟାସ ୭୯୦୦ ମାଇଲ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟତଃସିଦ୍ଧ ହୁଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ତାହା ମେରୁ ନିକଟରେ ଚେପ୍‌ଟା ହୋଇ ବିଷୁବରେଖା ନିକଟରେ ପ୍ରଶସ୍ତ ହୋଇ ଯାଇଛି ।

ଆହ୍ନିକଗତିର ଫଳ:—ପୃଥିବୀ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୂରି ଆସିବା ଦ୍ୱାରା ନିଜର ଗୋଲାକାର ପିଣ୍ଡର



(ଚିତ୍ର ୬) ଦିବସର ବିଭିନ୍ନ ସମୟ ।

ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ । ଏହି ସମ୍ମୁଖୀନ ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏକ ସମୟରେ ସମାନ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ପଡ଼େନାହିଁ; କେତେକ

ସ୍ଥାନରେ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ସିଧା ଭାବରେ ପଡ଼େ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ପଡ଼ୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ସକାଳ ଓ ସନ୍ଧ୍ୟା ହୋଇଥାଏ, ଅଥଚ ସିଧାଭାବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଭୋଗ କରୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଘୁରୁଥିବାରୁ ଯେଉଁ ଅନ୍ଧକାର ସ୍ଥାନ ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ତାର ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଆଲୋକ ଉପଭୋଗ କରେ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ହେବାର କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାପରେ ତାର୍ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ କିରଣ କ୍ରମଶଃ ଲାଭ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅପସୃତ ହେଲେ ସେଠାରେ ସନ୍ଧ୍ୟା ଉପସ୍ଥିତ ହେବାର ଆମ୍ଭେମାନେ କହୁ ।

ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ଦିବସର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଲାଭ କରୁଥିବାରୁ ସେଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟଠାରୁ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟକୁ ପୂର୍ବାହ୍ନ ଓ ମଧ୍ୟାହ୍ନରୁ ସନ୍ଧ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟକୁ ଅପରାହ୍ନ କୁହାଯାଏ । ସ୍ଥୂଳତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ଅଂଶରେ ଦିନ ଓ ତାର ବିପରୀତ ଅନ୍ଧକାର ଅଂଶରେ ରାତି ହୁଏ ।

ପରିକ୍ରମଣର ପ୍ରମାଣ—(କ) ପୂର୍ବେ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ପୃଥିବୀ ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ ଓ ଶନିଙ୍କପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଭ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ବୋଲି ଧାରଣା ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବାଳକ ଓ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ବାଳକ ହାତ ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ହୋଇ ପରସ୍ପର ନିଜ ଆଡ଼କୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବାକୁ ଉଦ୍ୟତ ହେଲେ ଅଳ୍ପ ବୟସ୍କ ବାଳକଟି ବଡ଼ ବାଳକର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୁରିବାକୁ ଲାଗେ । ଖ-ଗୋଳୀୟ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ନିହିତ ଥିବାର ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଅଛି । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ମହାକର୍ଷଣ ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ପରିଚିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ

ପ୍ରକାଣ୍ଡ ତାରକା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିବା କଳ୍ପନା କରିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ । ସୁତରାଂ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ।

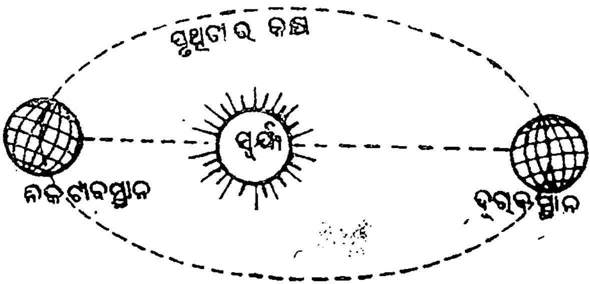
(ଗ) କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳକୁ ରାତିରେ ପ୍ରତ୍ୟହ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ତାହା ରାତିର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଏକ ଦିଗରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିନାହିଁ । ବିନ୍ଦୁଦିନ ତାର ଅବସ୍ଥିତି **ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତିକରି** ଏକ ସମୟରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଛି । ଉକ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ଅନ୍ତର୍ହିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଠାରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ଦୃଷ୍ଟିପଥାରୂଢ଼ ହୁଏ । ଏହିପରି ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳମାନ ପୃଥିବୀର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିବାରୁ ବୋଧହୁଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରି ବୁଲୁଛି । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଅଟେ ।

(ଘ) ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚକ୍ରବାଳର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଉଦୟାସ୍ତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚକ୍ରବାଳର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ନ ହୋଇ ସାମାନ୍ୟ ଉତ୍ତର ବା ଦକ୍ଷିଣରେ ଉଦୟ ହେଲେ ତାହାକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତରାୟଣ ବା ଦକ୍ଷିଣାୟନ କହନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଏହି ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାନ ନିଜର କୌଣସି ଗତି ପାଇଁ ହୋଇ ନ ଥାଏ ; ତାହା ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁଁ ଘଟେ । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଭ୍ରମଣ କଲାବେଳେ ତାହାର ମେରୁଦଣ୍ଡ ସର୍ବଦା କକ୍ଷ ପ୍ରତି ୬୬½° ଆନତ ଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏପରି ଅବାସ୍ତବ ଗତି ବୋଧହୁଏ ।

ପରିକ୍ରମଣର ଫଳ:---ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କଲାବେଳେ ନିଜର ମେରୁଦଣ୍ଡକୁ ତାହାର କକ୍ଷପ୍ରତି ସର୍ବଦା ୬୬.୩୨° ଆନତ ରଖିଥାଏ । ଯଦି ପୃଥିବୀର ମେରୁଦଣ୍ଡ କକ୍ଷ ସହିତ ଲମ୍ବ ଭାବରେ

ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ବିଷୁବରେଖା ଉପରେ ସର୍ବଦା ସିଧା-ଭାବରେ ପତିତ ହୋଇ ବିଷୁବ ମଣ୍ଡଳକୁ ବର୍ଷସାରା ଉଷ୍ଣତମ କରି ରଖିଥାନ୍ତା ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟହ ଠିକ୍ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ହୋଇ ଠିକ୍ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତେ । ଦିନ ଓ ରାତି ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିସ୍ଥାନରେ ୧୨ ଘଣ୍ଟା ହୋଇଥାନ୍ତା ।

ପୃଥିବୀର ମେରୁଦଣ୍ଡ ଅନବରତ କକ୍ଷ ପ୍ରତି ଆନତ ଥିବାରୁ ଜୁନ୍ ମାସ ତା ୨୧ ରିଖରେ ଏହାର ଉତ୍ତରାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟଆଡ଼କୁ ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ଉତ୍ତରାର୍ଦ୍ଧରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ସିଧାଭାବରେ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ସେଠାରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳ ହୁଏ । ଏଠାରେ ଦିନ ରାତି ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ ହୋଇଯାଏ ; କିନ୍ତୁ ଦକ୍ଷିଣାର୍ଦ୍ଧ ଏତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଭାବରେ ପାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ସେଠାରେ ଶୀତକାଳ ହୁଏ । ତାହା ଫଳରେ ସେଠାରେ ରାତି ଦିନ

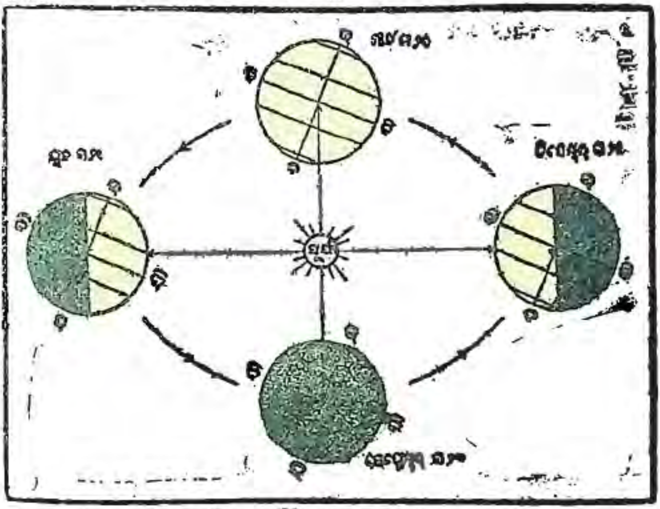


(ଚିତ୍ର ୭) ନିକଟାବସ୍ଥାନ ଓ ଦୂରାବସ୍ଥାନ ।

ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ ହୁଏ । ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ଏହାର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ଏହି ଅବସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟବଧାନ ୯୪,୫୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ । ପୃଥିବୀର ଏହି ଅବସ୍ଥାନକୁ ଦୂରାବସ୍ଥାନ (Aphelion) କହନ୍ତି ।

ନିଜ କକ୍ଷରେ ପୃଥିବୀର ବିପରୀତ ଅବସ୍ଥାନରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଡିସେମ୍ବର ତା ୨୧ ରିଖରେ ଦକ୍ଷିଣାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଠାରେ

ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳ ହୁଏ ଓ ଉତ୍ତରାର୍ଦ୍ଧରେ ଶୀତକାଳ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୯୧,୫୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହେ । ପୃଥିବୀର ଏହି ଅବସ୍ଥାନକୁ ନିକଟାବସ୍ଥାନ (Perihelion) କହନ୍ତି ।



(ଚିତ୍ର ୮) ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପୃଥିବୀର ପରିଭ୍ରମଣ ।

କକ୍ଷର ଏହି ଦୁଇସ୍ଥାନର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାନରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ତା ୨୩ ରିଖ ଓ ମାର୍ଚ୍ଚ ତା ୨୧ ରିଖରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଶରତ ଓ ବସନ୍ତକାଳ ଉପସ୍ଥିତ ହୁଏ । ଏହି ଦିନମାନଙ୍କରେ ଦିନ ରାତ୍ରି ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।

ପୃଥିବୀର କକ୍ଷରେ ଜୁନ୍ ତା ୨୧ ରିଖକୁ ଉତ୍ତର ଅୟନାନ୍ତ ଦିବସ ଓ ଡିସେମ୍ବର ତା ୨୧ ରିଖକୁ ଦକ୍ଷିଣ ଅୟନାନ୍ତ ଦିବସ କହନ୍ତି । ଏହି ଦିନମାନଙ୍କରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଉଚ୍ଚତମ ଓ ନୀଚତମ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ସେପ୍ଟେମ୍ବର ତା ୨୨ ରିଖକୁ ଜଳବିଷୁବ ଓ ମାର୍ଚ୍ଚ ତା ୨୧ ରିଖକୁ ମହାବିଷୁବ କୁହାଯାଏ ।

ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ପୃଥିବୀର ମେରୁଦଣ୍ଡ କକ୍ଷ ପ୍ରତି ସର୍ବଦା ସମାନ ଆନତ ଥିବାରୁ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନିୟମିତ ରୂପେ ଘଟୁଥାଏ; ନଚେତ୍ ମେରୁଦଣ୍ଡ କକ୍ଷପ୍ରତି ସିଧା ଥିଲେ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଦୌ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ଅଂଶ ସର୍ବଦା ଏକାପରି ଉତ୍ତପ୍ତ ବା ଶୀତଳ ରହୁଥାନ୍ତା ।

ସ୍ଥୂଳତଃ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ନିମିତ୍ତ ଋତୁପରିବର୍ତ୍ତନ, ଦିନ ରାତିର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଓ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାନ ସଙ୍ଘଟିତ ହୁଏ ।

ଗ୍ରହ ଓ ତାରକା :— ପୂର୍ବରୁ କୁହା ଯାଇଅଛି ଯେ ଆକାଶରେ ଆଲୋକମୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସମଜାତୀୟ ନୁହନ୍ତି । କେତେକ ସ୍ଥିର ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଆକାଶରେ ଭ୍ରମଣକାରୀ । ଉକ୍ତ ସ୍ଥିର ଆଲୋକମୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ତାରକା ଓ ଭ୍ରମଣକାରୀ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ତାରକାମାନଙ୍କଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ।

ମେଘମୁକ୍ତ ଅନ୍ଧକାର ରାତ୍ରିର ଆଲୋକଖଚିତ କୃଷ୍ଣାକାଶ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କଲେ ସହଜରେ ଜଣାଯାଏ, ଅସଂଖ୍ୟ ତାରକାଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ ନ କରି ଦପ୍ ଦପ୍ ହେଉଥାନ୍ତି । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରକା । ଅଥଚ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ନ ହୋଇ ସ୍ଥିର ଆଲୋକରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାନ୍ତି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମେତ ସମସ୍ତ ତାରକା ନିଜ ନିଜର ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରିଥାନ୍ତି ; କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ସେମାନେ ଆଲୋକିତ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ତାରକାଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ଏତିକି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକାମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତର ବୋଧ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ତାରକାଗୁଡ଼ିକ ଆୟତନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବୃହତ୍ତର ଓ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରନ୍ତି ।

ଗ୍ରହ ଓ ତାରକାର ତୁଳନା

ଗ୍ରହ	ତାରକା
୧ । ଗ୍ରହ ଆକାଶ ପଥରେ ଭ୍ରମଣକାରୀ ।	୧ । ତାରକା ଆକାଶରେ ଏକସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ।
୨ । ଗ୍ରହ ଭ୍ରମଣକାରୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ରଠାରୁ ତାହାର ଦୂରତା ନ୍ୟୂନାଧିକ ହୁଏ ।	୨ । ଏହା ସ୍ଥିର ହୋଇଥିବାରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକାଠାରୁ ଏହାର ବ୍ୟବଧାନ ସର୍ବଦା ସମାନ ।
୩ । ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ।	୩ । ତାରକା ନିଜଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ।
୪ । ଗ୍ରହ ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ ।	୪ । ତାରକା ନିଜ ଆଲୋକରେ ଦପ୍ ଦପ୍ ହୁଏ ।
୫ । ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଗ୍ରହର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ତାରତମ୍ୟ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।	୫ । ବର୍ଷର ସବୁ ସମୟରେ ତାରକାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ ।
୬ । ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀଠାରୁ ତୁଳନା କ୍ରମେ ନିକଟତର ।	୬ । ତାରକା ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ।
୭ । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବଡ଼ ଦେଖାଯାନ୍ତି ।	୭ । ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବହୁଦୂରରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବାରୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ତାରକା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।
୮ । ଗ୍ରହ ତାରକା ଅପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ।	୮ । ତାରକା ଗ୍ରହଠାରୁ ଆୟତନରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବୃହତ୍ତର ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

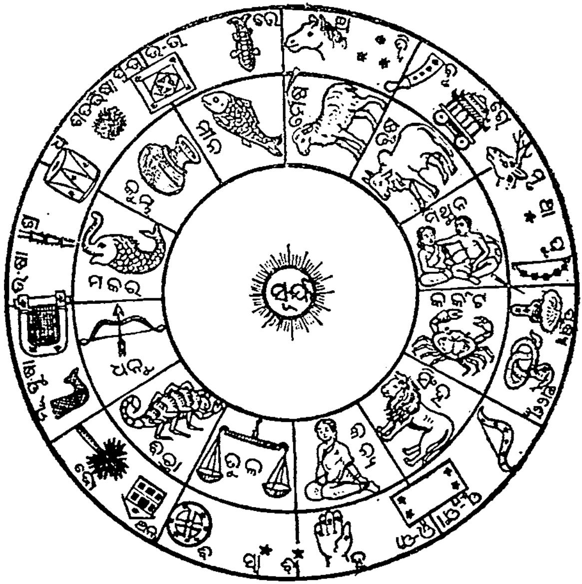
1. What is celestial sphere ? Explain with a neat diagram the important points and circles present in it.
2. How do you account for the apparent motion of the celestial sphere ? Give convincing illustrations.
3. How do you explain for the existence of day and night ?
4. What are seasons ? Explain with diagrams how a number of seasons occur in a year. (U. U. 1949)
5. Explain how change of seasons takes place on earth. (U. U. 1951)
6. Explain with a diagram how change of seasons takes place on Earth. (U. U. 1953)
7. How would you distinguish between stars and planets ? Illustrate your answer with examples. (U. U. 1952)

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ (Constellation)

ଅନ୍ଧକାର ରାତିରେ ଆକାଶକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଅସଂଖ୍ୟ ତାରକା ଆମର ଦୃଷ୍ଟି ପଥରେ ପଡ଼େ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେ ଗୁଡ଼ିକର ସମାବେଶ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟାକାର ଦଳଗଠନ କରିବାର ମଧ୍ୟ

ଦେଖି ଏହିପରି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ନକ୍ଷତ୍ର-ଦଳ ଗଠନ କରାଯାଇ ଅଛି । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୮୯ଟି ଦଳ ବା ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ଅବଷ୍ଟୃତ ହୋଇଅଛି । ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାର୍ଷିକ ପଥ— କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତରେ ଏହିପରି ୨୭ଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ



(ଚିତ୍ର ୯) ରାଶିଚକ୍ର ।

ବିଦ୍ୟମାନ । ଉକ୍ତ ୨୭ ଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ—ଅଶ୍ୱିନୀ, ଭରଣୀ, କୃତ୍ତିକା, ରୋହିଣୀ, ମୃଗଶିରା, ଆର୍ଦ୍ରା, ପୁନର୍ବସୁ, ପୁଷ୍ୟା, ଅଶ୍ଳେଷା, ମଘା, ପୂର୍ବା-ଫାଲ୍‌ଗୁନୀ, ଉତ୍ତରା ଫାଲ୍‌ଗୁନୀ, ହସ୍ତା, ଚିତ୍ରା, ସ୍ୱାତୀ, ବିଶାଖା, ଅନୁରାଧା, ଜ୍ୟେଷ୍ଠା, ମୂଳା, ପୂର୍ବାଷାଢ଼ା, ଉତ୍ତରାଷାଢ଼ା, ଶ୍ରବଣା, ଧନିଷ୍ଠା, ଶତଭିଷା,

ପୂର୍ବଭାଦ୍ରପଦ, ଉତ୍ତର ଭାଦ୍ରପଦ ଓ ରେବତୀ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳକୁ ଚାରିଅଂଶ କରି, କ୍ରାନ୍ତିପଥକୁ ବାରଭାଗ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗରେ ନଅଟି ଅଂଶ ରହେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗରେ ଥିବା ତାରକାଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର ନେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଧାରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଅନୁସାରେ ଭାଗଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ନାମ ଦିଆଯାଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମେଷ, ବୃଷ, ମିଥୁନ, କର୍କଟ, ସିଂହ, କନ୍ୟା, ତୁଳା, ବୃଶ୍ଚିକ, ଧନୁ, ମକର, କୁମ୍ଭ ଓ ମୀନ । ଇଂରେଜୀରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ Aries, Taurus, Gemini, Doncer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittarius, Capricornus, Aquarius ଓ Pisces ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ରାଶି (sign of zodiac) କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାସରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ରାଶି ଅତିକ୍ରମ କରେ ।



(ଚିତ୍ର ୧୦) ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ ।

ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ

(The Great Bear)-ଉତ୍ତରାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ର-ମଣ୍ଡଳ ଦେଖାଯାଏ । ତାହା ସପ୍ତର୍ଷି-ମଣ୍ଡଳ । ସାତୋଟି ତାରକାର ସମାବେଶରେ ଏହି ମଣ୍ଡଳଟି ଗଠିତ । ଲାଟିନ ଭାଷାରେ ଏହାକୁ Ursa major ଓ ଇଂରାଜୀରେ Great bear କହନ୍ତି; କାରଣ ଏହି ତାରକା ଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗରେ ଗୋଟିଏ

ବୃହତ୍ ଭଲ୍ଲୁକର ଆକୃତି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ତାରକା ଗୁଡ଼ିକର ବହିଃସ୍ଥ ନାମ ପୁରାଣ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସାତୋଟି ଋଷିଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହୋଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ କ୍ରତୁ, ପୁଲହ, ପୁଲସ୍ତ୍ୟ, ଅତ୍ରି, ଅଙ୍ଗିରା, ବଶିଷ୍ଠ ଓ ମରୀଚି । ବଶିଷ୍ଠ ତାରକା ନିକଟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ତାରକା ଦେଖାଯାଏ । ପତିଭକ୍ତା ବଶିଷ୍ଠଙ୍କ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ତାହାର ନାମ ଅରୁନ୍ଧତୀ ।

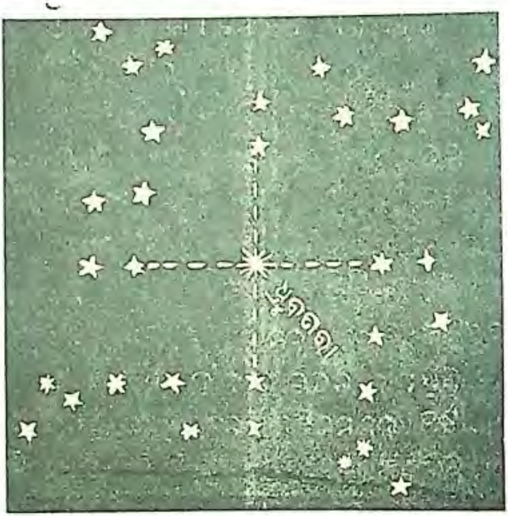
ଧ୍ରୁବତାରା (The Pole-Star):—ଆକାଶରେ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥାନ ଠିକ୍ କରି ତାର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱାଂଶର ତାରକା ଦୁଇଟି ଅର୍ଥାତ୍ ପୁଲହ ଓ କ୍ରତୁକୁ ସଂଲଗ୍ନକ ରେଖାରେ ଯୋଗ କରି ଉତ୍ତରକୁ ବର୍ଦ୍ଧନ କଲେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ଏହି ରେଖାରେ ପଡ଼େ । ତାହା ଧ୍ରୁବତାରା ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ଏହି ତାରକାଟି ଖ-ଗୋଳୀୟ ଉତ୍ତର ମେରୁଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଏକଡିଗ୍ରୀ ଦୂରତାରେ ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହି ତାରକାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଉତ୍ତରଦିଗ ସହଜରେ ଜଣାଯାଏ ଓ ତାହା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦିଗଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିବାରେ କଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଧ୍ରୁବତାରା ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ । ତାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ ଭ୍ରମଣ କରେ ।

ଜଣେ ଲୋକ ବିଷୁବ ରେଖାରୁ ଉତ୍ତରକୁ ଗତି କଲେ ସେ ଧ୍ରୁବ-ତାରାକୁ ବିଭିନ୍ନ କୋଣରେ ଦେଖେ । ପୃଥିବୀ ଗୋଲାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ବିଷୁବରେଖା ନିକଟରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଠିକ୍ ଚକ୍ରବାଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ବିଷୁବ ରେଖାରୁ ଏକଡିଗ୍ରୀ ଅର୍ଥାତ୍ ୬୯ ମାଇଲ ଉତ୍ତରକୁ ଗଲେ ଧ୍ରୁବତାରା ଚକ୍ରବାଳ ସହିତ ଏକଡିଗ୍ରୀ କୋଣ କରେ । ସେହିପରି ଉତ୍ତରକୁ ଅଗ୍ରସର ହେଲେ ଚକ୍ରବାଳ ସହିତ ଧ୍ରୁବତାରାର କୋଣ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ଉତ୍ତର ମେରୁ ନିକଟରେ ୯୦ ଡିଗ୍ରୀ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଦର୍ଶକ ଉତ୍ତର ମେରୁଠାରେ ଧ୍ରୁବତାରା ତା'ର ଠିକ୍ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଦେଖେ । କିନ୍ତୁ ବିଷୁବ ରେଖାରୁ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କଲେ ବିଷୁବ ରେଖାରୁ

ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଚକ୍ରବାଳ ନିମ୍ନରେ ରହେ । ସୁତରାଂ ଦର୍ଶକ ଦକ୍ଷିଣାର୍ଦ୍ଧରେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଆଦୌ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

ଧ୍ରୁବତାରାର ଉପଯୋଗିତା—(୧) ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ରାତିରେ ନାବିକ ସମୁଦ୍ରରେ ପଥଭ୍ରଷ୍ଟ ହେଲେ ନୌଦିଗ ଦର୍ଶକର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଦ୍ୱାରା ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟକରି ସହଜରେ ପୋତଚାଳନ

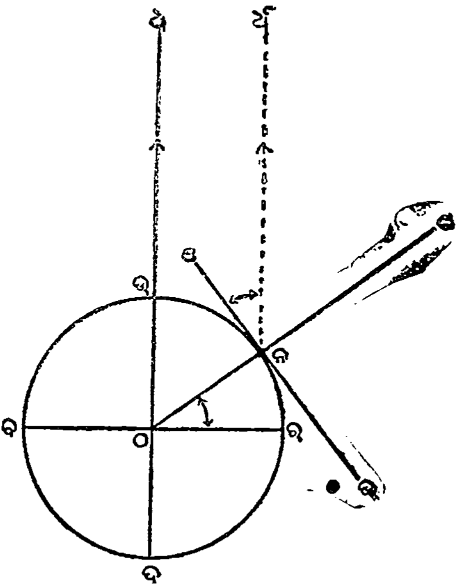


(ଚିତ୍ର ୧୧) ଧ୍ରୁବତାରା ।

କରିପାରେ । (୨) ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ଧ୍ରୁବତାରା ଦ୍ୱାରା ନିରୂପଣ କରାଯାଇପାରେ ।

ଅକ୍ଷାଂଶ ନିରୂପଣ—ମନେକର 'ଉ ବ ଦ ର' ପୃଥିବୀ (ଚିତ୍ର-୧୨) । ପୃଥିବୀର 'ନ' ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ପ୍ରୟୋଜନ । 'ଖ' ଖ-ମଧ୍ୟ, 'ଥ ତ' ଚକ୍ରବାଳ, 'ଧ' ଧ୍ରୁବତାରା । 'ନ' ସ୍ଥାନରେ ଧ୍ରୁବତାରା 'ନଧ'

ଦିଗରେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ∠ଥନର୍ଧ' ଧ୍ରୁବତାରାର କୌଣିକ ଉଚ୍ଚତା । ବର୍ତ୍ତମାନ ∠ଧଠର = ୯୦° । ∠ଧଠନ = ∠ର୍ଧନଖ । କିନ୍ତୁ ∠ନଠର = 'ନ' ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ = ∠ଥନର୍ଧ' = ଧ୍ରୁବତାରାର କୌଣିକ

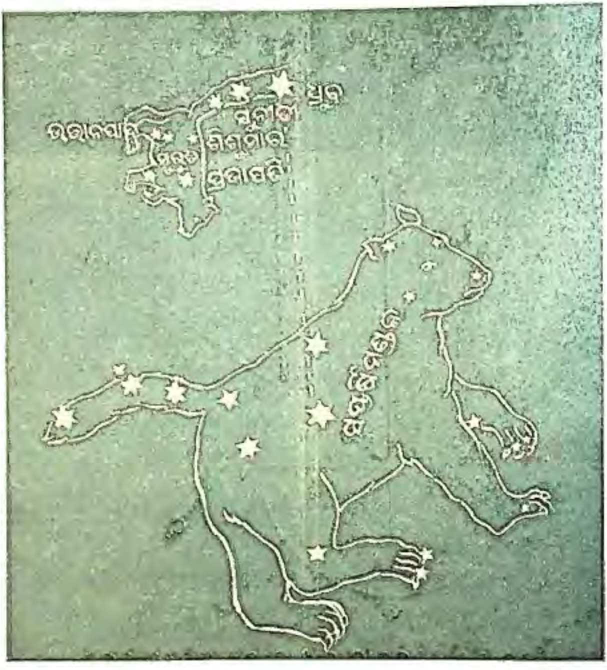


(ଚିତ୍ର ୧୨) ଧ୍ରୁବତାରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅକ୍ଷାଂଶ ନିରୂପଣ ।

ଉଚ୍ଚତା । ସୁତରାଂ 'ନ' ସ୍ଥାନରେ ∠ଥନର୍ଧ ଅର୍ଥାତ୍ ଧ୍ରୁବତାରାର କୌଣିକ ଉଚ୍ଚତା ସ୍ଥିର କଲେ ସେହି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ସହଜରେ ଜଣାଯାଏ ।

ଲଘୁ ସପ୍ତର୍ଷି-ମଣ୍ଡଳ ବା ଶିଶୁମାର (The Little Bear)—ଧ୍ରୁବତାରା ସମେତ ସାତୋଟି ତାରକା ଗୋଟିଏ ମଣ୍ଡଳ ଗଠନ କରନ୍ତି । ଏହି ମଣ୍ଡଳର ତାରକା ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଉତ୍ତାନପାଦ, ସୁରୁଚି, ପ୍ରଜାପତି, ଶିଶୁମାର, ସୁନୀତି ଓ ଧ୍ରୁବ । ଏହି ମଣ୍ଡଳଟିକୁ

ଲଘୁ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ବା ଶିଶୁମାର କୁହାଯାଏ । ଲାଟିନରେ ଏହା Ursa minor ଓ ଇଂରାଜୀରେ Little bear ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏଥିରେ



(ଚିତ୍ର ୧୩) ଶିଶୁମାର ।

ଉପସ୍ଥିତ ବିଭିନ୍ନ ତାରକାର ସଂଯୋଗରେ ଗୋଟିଏ ଭଲ୍ଲୁକାକୃତି ଅଙ୍କିତ ହୁଏ; କିନ୍ତୁ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳଠାରୁ ଏହାର ଆକାର କ୍ଷୁଦ୍ରତର ।

କାଳପୁରୁଷ (Orion):—ରୋହିଣୀ ଓ ପୁନର୍ବସୁ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ଶୀତଦିନ ରାତିରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ସେଥିରେ ଉପସ୍ଥିତ ଏକୋଇଶଟି ତାରକାକୁ ଯୋଗ କଲେ ଗୋଟିଏ ବିକଟାଳ ମନୁଷ୍ୟ-ମୂର୍ତ୍ତି ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ମୂର୍ତ୍ତିର

ଆକାରରୁ ନକ୍ଷତ୍ର-ମଣ୍ଡଳଟି କାଳପୁରୁଷ ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏଥିରେ ଆର୍ଦ୍ରା, କାର୍ତ୍ତିକେୟ, ଉଷା, ଅନିରୁଦ୍ଧ, ଚିତ୍ରଲେଖା, କାର୍ତ୍ତବୀର୍ଯ୍ୟ, ମୃଗଶିରା ଓ ବାଣରାଜା ପ୍ରଭୃତି ତାରକାଗଣ ବିଦ୍ୟମାନ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାଣରାଜା



(ଚିତ୍ର ୧୪) କାଳପୁରୁଷ ।

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ । ଆର୍ଦ୍ରା ବାଣରାଜା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତର । ଏହି ମଣ୍ଡଳର କିଛି ଦୂରରେ ଆକାଶରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା ଲୁବ୍ଧକ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା :—ଦକ୍ଷିଣ ଖ-ଗୋଳରେ ଅଗସ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏକଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରିପାରେ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ଓ ଓଜନ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଭୂଲପାତ ଗୁଣରୁ ଅଧିକ । ମାତ୍ର ଲୁବ୍ଧକ ଆକାଶରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଦେଖାଯାଏ । କାରଣ, ଲୁବ୍ଧକ ଅପେକ୍ଷା ଅଗସ୍ତି ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ତାହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନୁଭବ କରିପାରୁ ନାହିଁ ।

ବିଭିନ୍ନ ତାରକାର ବର୍ଣ୍ଣଭେଦ :—ଅନ୍ଧକାର ରାତିରେ ବିଭିନ୍ନ ତାରକା ନିରୀକ୍ଷଣ କଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ ଥିବାର ଜଣାଯାଏ । କେତେକ ଧଳା, କେତେକ ହଳଦିଆ ଓ ଆଉ କେତେକ ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣର ଦେଖାଯାନ୍ତି । ତାରକାମାନଙ୍କର ପୃଥକ୍ ରଙ୍ଗ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତାପର ତାରତମ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ । ଧଳାରଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ ତାରକାଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତାପ ସର୍ବାଧିକ ।

ଛାୟାପଥ (Milky way) :— ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ଏକତ୍ର ସମାବେଶ ହେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଉକ୍ତ ସମାବେଶ ଏକ ପ୍ରଶସ୍ତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପଥ ରୂପେ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ତାହା ଛାୟାପଥ । ଶରତ୍ କାଳର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମସ୍ତକ ଉପରେ ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧ ଗୋଲାକାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳପଥ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ତାହା ଦିଗ୍‌ବଳୟର ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବରୁ ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମକୁ ବିସ୍ତୃତ । ଏଥିରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ କୃଷ୍ଣରେଖା ବିଦ୍ୟମାନ । ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏଥିରେ ତାରାଗୁଡିକର ଏପରି ଏକତ୍ରୀକରଣ ହୋଇଥାଏ ଯେ ତାହା ମେଘବତ୍ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ।

ଶରତଋତୁର ଶେଷଭାଗରେ ଓ ବସନ୍ତର ଆରମ୍ଭରେ ଏକ ଛାୟାପଥ ମସ୍ତକ ଉପରେ ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମରୁ ଦକ୍ଷିଣ ପୂର୍ବକୁ ରହିଥାଏ ।

ନୀହାରିକା (Nebula) :—ତାରକା ପୁଞ୍ଜ (Star cluster) ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇପ୍ରକାର । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଏକପ୍ରକାର ତାରକା-ପୁଞ୍ଜର ତାରକାଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଏ, ଅଥଚ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ତାରକାପୁଞ୍ଜର ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଉକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ଭାବେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟୋକ୍ତ

ତାରକାପୁଞ୍ଜରେ ହଜାର ହଜାର ତାର୍ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥାନ୍ତି । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଛାୟାପଥ ମଧ୍ୟରେ ବା ନିକଟରେ ଦେଖାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟୋକ୍ତ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଉଭୟ ମହାକାଶ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ବିସ୍ତୃତ । ଛାୟା-ପଥର ମଧ୍ୟାଂଶରେ କାଳ୍ପନିକ ରେଖାର ବିପରୀତ ଦିଗର ବିନ୍ଦୁକୁ ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମହାକାଶ ମେରୁ କୁହାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ତାରକାପୁଞ୍ଜ ନୀହାରିକା ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏଥିରେ ତେଜସ୍କର ବାଷ୍ପ ରହିଅଛି । ଆକାଶରେ ବହୁତ ନୀହାରିକା ବିଦ୍ୟମାନ ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଖାଲି ଆଖିରେ କେବଳ ମୃଗଶୀର୍ଷ ଓ ଏଣ୍ଡ୍ରୋମିଡ଼ା ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଏହା ପୃଥିବୀଠାରୁ ୫,୩୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ।



(ଚିତ୍ର ୧୫) ଏଣ୍ଡ୍ରୋମିଡ଼ା ନୀହାରିକା ।

ଲାପ୍ଲାସଙ୍କ ନୀହାରିକା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ସମୟରେ ସମସ୍ତ ବିଶ୍ୱ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ବସ୍ତୁର ଏକ ନୀହାରିକାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥିଲା । ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଥିବାରୁ ସମସ୍ତ ନୀହାରିକାଟି ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଅଂଶ ବହିଷ୍କୃତ ହୋଇ ତାରକା ଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ । ତାରକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶ ପୃଥକ ହୋଇ ଗ୍ରହ-ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକରୁ ସେହିପରି ଉପଗ୍ରହ ଉଦ୍ଭବ

ହେଲେ । ଉତ୍ତପ୍ତାବସ୍ଥାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର ଲାଭ କରି କ୍ରମଶଃ ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଗଲେ ସୁଦ୍ଧା ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ୟ ତାରକାଗୁଡ଼ିକ ଅଦ୍ୟାବଧି ତେଜସ୍ୱାନ ଅଛନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀରୁ ତାରକାମାନଙ୍କର ଦୂରତା – ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ବଡ଼ । କିନ୍ତୁ ତାହା ଆକାଶରେ ସାମାନ୍ୟ ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁବତ୍ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୯୩୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ତାରକାଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ମାଇଲ ଆକାରରେ ଉଚ୍ଚାରଣ କରିବା କଷ୍ଟକର । ସେହି ଦୂରତା ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାରାରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଉକ୍ତ ଧାରା ଆଲୋକବର୍ଷ (Light year) ଅଟେ ।

ଆଲୋକ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୮୬,୦୦୦ ମାଇଲ ଗତି କରେ । ସୁତରାଂ ଆଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ପ୍ରାୟ ଆଠ ମିନିଟ ଲାଗେ । ଆଲୋକର ବାର୍ଷିକ ଗତି ୬୦୦୦୦୦୦୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ଏହି ଦୂରତାକୁ ଆଲୋକବର୍ଷ କହନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟବ୍ୟତୀତ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତାରକା ପ୍ରକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରି (Proxima Centauri) ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ ୪.୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସେହିପରି ଲୁବ୍ଧକ, ଅଭିଜିତ ଓ ଅଗସ୍ତି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ ଯଥାକ୍ରମେ ୯, ୨୬ ଓ ୬୫୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ରହିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is a constellation ? Make sketches of any three constellations you know [C. U. 1947].
2. How can you locate the pole-star ? What will be its relative position in the sky as we proceed [a] due north towards the North Pole [b] due south towards the South Pole ? Can you offer any explanation for that ? [U. U. 1947]

ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରଦେଶ—ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେଉଁ ସମତଳ ଅଂଶ ଦେଖାଯାଏ ତାହାର ନିମ୍ନ ଅଂଶ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରଦେଶ । ଏହାର ତାପମାନ ପ୍ରାୟ ୬ ହଜାର ଡିଗ୍ରୀରୁ ବହୁଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ (Photosphere)— ସୂର୍ଯ୍ୟର ବହିଃସ୍ଥ ଦୃଶ୍ୟମାନ ମଣ୍ଡଳକୁ ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ କହନ୍ତି । ଏହାର ତାପମାନ ପ୍ରାୟ ୬୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଓ ଘନତ୍ୱ ବାୟୁର $\frac{୧}{୧୦୦୦୦}$ । ଏହି ମଣ୍ଡଳର



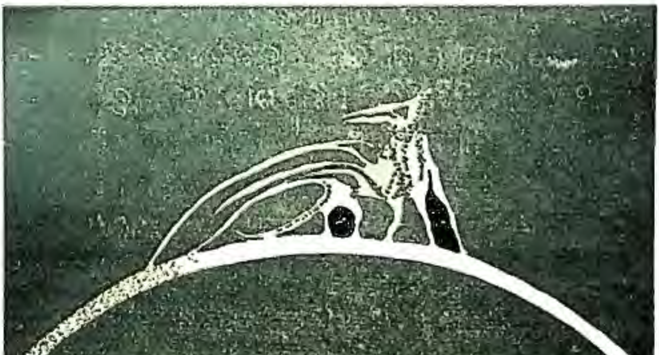
(ଚିତ୍ର ୧୬) ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ସୌର କଳଙ୍କ ।

କେନ୍ଦ୍ରାଂଶ ଶୁକ୍ଳ ଓ ବହିଃସ୍ଥାଂଶ ଈଷତ୍ କୃଷ୍ଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଅଂଶ ସୌର

ଜଗତକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ ଯେଉଁ କୃଷ୍ଣ ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଏ ତାହାକୁ ସୌରକେତୁ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ (Sun spot) କହନ୍ତି । ଆଲୋକମଣ୍ଡଳର ବାହାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସ୍ୱଚ୍ଛ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଫ୍ରାନହୋଫାର ସ୍ତର—ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ ଓ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଫ୍ରାନହୋଫାର ସ୍ତର ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ଅଂଶ ପାଇଁ ସୌରବର୍ଣ୍ଣ ପଟ୍ଟରେ କୃଷ୍ଣ ରେଖାମାନ ଦେଖାଯାଏ । ଫ୍ରାନହୋଫାର ନାମକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହି ରେଖା ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ସ୍ତରର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଅଛି । ଏହି ସ୍ତରର ଉଚ୍ଚତା ୫୦୦ ମାଇଲ ।

ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ (Chromosphere)—ଏହା ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳର ବାହାରେ ଓ ଫ୍ରାନହୋଫାର ସ୍ତର ପରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ମଣ୍ଡଳର ଉଚ୍ଚତା ବହୁହଜାର ମାଇଲ । ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ବର୍ଣ୍ଣପଟ୍ଟରୁ ଜଣାଯାଏ, ଏହା

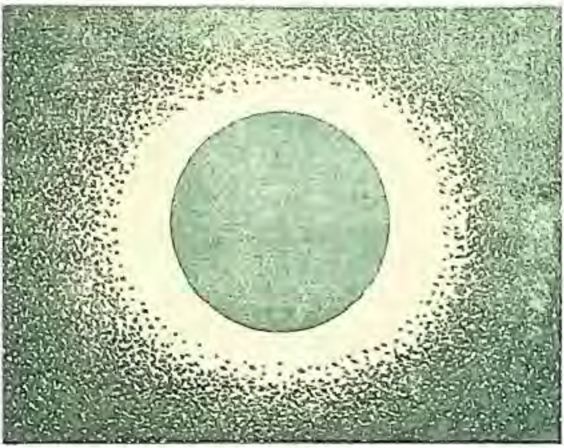


(ଚିତ୍ର ୧୭) ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଣ୍ଡଳର ଅନଳ ଶିଖା ।

ବହୁ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଉଦଜାନ, ହିଲିୟମ ଓ କାଲସିୟମ୍ ପ୍ରଧାନ । ଏହି ଆବରଣ ପାଇଁ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ କିରଣ ପଡ଼ିବାରେ ବାଧା ହୁଏ । ଏହି ଆବରଣ ବିନା

ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନଧାରଣ ଅସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା । ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗ ସମୟରେ ଏହି ସ୍ତରରୁ ବହୁ ହଜାର ମାଇଲ ଉପରକୁ ଲୋହିତ ଅନଳ ଶିଖା (Prominences) ଦେଖାଯାଏ ; ଏହି ଅନଳ ଶିଖାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଲିତ ଜ୍ୱାଳା କହନ୍ତି ।

ଛଟାମଣ୍ଡଳ (Corona) :— ସୂର୍ଯ୍ୟର ବହିଃସ୍ଥତମ ଆବରଣ ଛଟାମଣ୍ଡଳ ଅଟେ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମୁକୁଟବତ୍ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ମୁକୁଟ ବା କିରୀଟ ମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ମଣ୍ଡଳ ଏକ

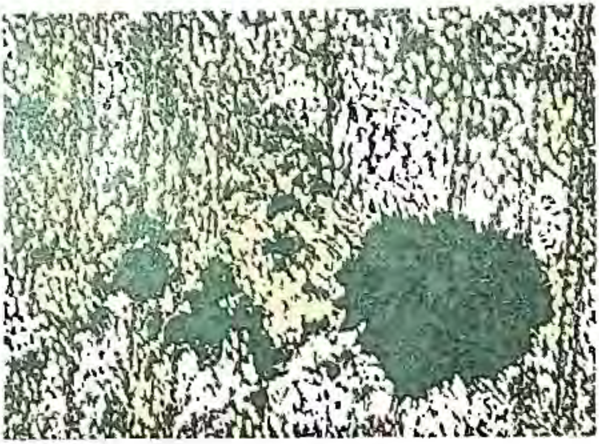


(ଚିତ୍ର ୧୮) ଛଟାମଣ୍ଡଳ

ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହୁଏ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଗ୍ନିଶିଖାବତ୍ ପ୍ରଜ୍ୱଳମାନ ହୁଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ସମୟରେ ଏହା ଖାଲି ଆଖିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ମଣ୍ଡଳର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଂଶ ପୀତବର୍ଣ୍ଣ ଓ ବହିଃସ୍ଥାଂଶ ଶୁକ୍ଳ । ଏଗାର ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଛଟା ମଣ୍ଡଳର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଚକ୍ର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ।

ସୌରକେତୁ (Sun-spot) :— ସୂର୍ଯ୍ୟସ୍ଥ କୃଷ୍ଣ ଚିହ୍ନଗୁଡିକୁ ସୌରକେତୁ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟକଳଙ୍କ କୁହାଯାଏ । ସମସ୍ତ ସମୟରେ ସୌରକେତୁ

ଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ବଡ ହୋଇଯାନ୍ତି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପ୍ରଭା-କ୍ଷୀଣକାରକ କୃଷ୍ଣ କାଚରେ ଦେଖିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ସୌରକେନ୍ଦ୍ରର ମଧ୍ୟଭାଗ ଘନକୃଷ୍ଣ ଓ ବହିର୍ଭାଗାଂଶ କ୍ରମଶଃ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗୋଲକାର



(ଚିତ୍ର ୧୯) ସୌର କଳଙ୍କ ।

ପୃଷ୍ଠରେ ଆକାଶର ଅବସ୍ଥାନ ତୁଳନାରେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରନ୍ତି । ଏଥିରୁ ବୋଧହୁଏ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀବତ୍ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଗତି କରୁଅଛି ।

ସୌରକଳଙ୍କ କୌଣସି ସମୟରେ ଦେଖାଗଲେ ସପ୍ତାହକ ମଧ୍ୟରେ ବଡ଼ ହୋଇଯାଏ ଓ ତାହା ପରେ ସାତଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଛୋଟ ହୋଇ ତାହାର ପ୍ରଥମାବସ୍ଥା ଧାରଣ କରେ । ତାହା କେତେ ସପ୍ତାହ ବା ମାସ ରହି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ସୌରକଳଙ୍କର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ସମୟରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଚୁମ୍ବକ ଝଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟେ । ଉଚ୍ଚ ଅକ୍ଷାଂଶରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆଲୋକ ଦେଖାଯାଏ । ସୌରକଳଙ୍କ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ସମୟରେ ତାହାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ହେତୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନୀୟ ଚୁମ୍ବକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

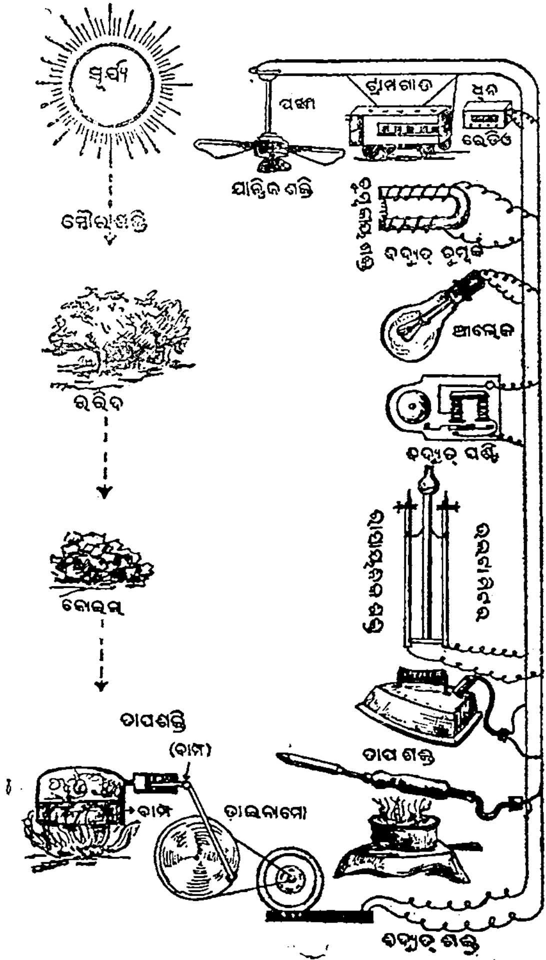
ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗତି ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ପୃଥିବୀରେ ପଡ଼ିଲେ ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟାଘାତ ଘଟେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ବହିସ୍ଥାଂଶରେ ବଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ସୌରକଳଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି-ଗୋଚର ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟସ୍ଥ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ନିକଟରେ ବିସ୍ତୃତି ଲାଭ କରିବାରୁ ତାହାର ଚାପର ଅବସାନ ଘଟେ ଓ ତଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତପ୍ତବାଷ୍ପ ଶୀତଳ ହୋଇ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ବିସ୍ତୃତ ବାଷ୍ପ ସୌରକେତୁ ଅଟେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ସର୍ବଶକ୍ତିର ଆଧାରः— ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ସୌରଜଗତର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଯାଏ । ଏହି ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକର $\frac{୧}{୨୦୦,୦୦୦,୦୦୦}$ ଅଂଶ ଗ୍ରହମାନେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଲୀନ ହୋଇଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକର $\frac{୧}{୨୨୧୦,୦୦୦,୦୦୦}$ ଅଂଶ ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହଣ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଆଲୋକ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହଣ କରୁ ନ ଥିଲେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନଧାରଣ ଅସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା । ଉଦ୍ଭିଦଜଗତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ରଖିଥାଏ । ଜ୍ୱଳନ ସମୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦଜଗତରୁ ଉକ୍ତ ଶକ୍ତି ତାପ ଆକାରରେ ଲାଭ କରୁଁ । ରେଳଗାଡ଼ି ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଇଞ୍ଜିନ ସୌରଶକ୍ତିରେ ଧାବମାନ ହୁଏ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଉଦ୍ଭିଦ ସୌରଶକ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରି ମାଟିତଳେ କୋଇଲା ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦର ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ସୌରଶକ୍ତି ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ । ଇଞ୍ଜିନରେ କୋଇଲା ଜ୍ୱଳନ ସମୟରେ ଏହି ଶକ୍ତି ତାପରୂପେ କୋଇଲାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇ ଇଞ୍ଜିନ ଚଳାଏ ।

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଅଛି ତାହା ସୌରଶକ୍ତିର ଅଂଶ ମାତ୍ର । ସୌରଶକ୍ତି ବହନକାରୀ ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ରହଣ କରି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଶକ୍ତିମାନ୍ ଶରୀର ଗଠିତ ହୁଏ ।

ସୌରଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଜଳରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଲାଭ କରି ଆମ୍ଭେମାନେ ତାହିଁରୁ



(ଚିତ୍ର ୨୦) ସୂର୍ଯ୍ୟ ସର୍ବଶକ୍ତିର ଆଧାର ।

ଆଲୋକ, ଉତ୍ତାପ ଓ ଚୁମ୍ବକ ଉତ୍ପାଦନ କରୁ ଏବଂ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ କରୁ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ବୋଧହୁଏ ସୌରଶକ୍ତି ବିନା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସମସ୍ତ କ୍ରିୟା ନଷ୍ଟେଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ । ସୁତରାଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସର୍ବ-ଶକ୍ତିର ଆଧାର ।

ସୌରଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି---ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟମାନ ତାହା ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ହେଉଅଛି । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ, ଏକ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଇ ପାରେ । ସେ ଯାହାହେଉ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରେ ଏହି ଶକ୍ତି ଆସିଲା କେଉଁଠୁ ? ଏହାର କାରଣ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ କୌଣସି ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇ-ନାହିଁ । ତଥାପି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତଥ୍ୟମାନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଅଛନ୍ତି ।

(୧) ମହାକର୍ଷଣ ବଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରିକ ଚାପ ପ୍ରତି ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚ ସ୍ଥାନଉପରେ ୨୪୦୦ ଲକ୍ଷ ଟନ୍ ହୁଏ ଓ କେନ୍ଦ୍ରିକ ତାପମାନ ୨୦ ଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଯାଏ । ତାହାଦ୍ୱାରା ରଶ୍ମି-ଉତ୍ପାଦକତା (Radio activity) ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ସୌରଶକ୍ତିର ଉଦ୍ଭବ ହୁଏ ।

(୨) ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରତିପାଦିତ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ (Theory of relativity) ରୁ ଜଣାଯାଏ, ସୌରଶକ୍ତି ଶୂନ୍ୟତାରୁ ବା ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରରୁ ବା ଉଭୟରୁ ଆସେ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. Give a full description of the Sun. Would life be possible on earth without the Sun ? Give reasons for your answer. [C. U. 1943]
2. Explain the different ways in which the Sun is useful to you. [C. U. 1943]
3. "It is the energy of the Sun that propels a railway engine." State with reasons if you do or do not agree with the above statement. [U. U. 1950]
4. Write notes on :—
   Sun-spot, Origin of Solar energy.

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ଗ୍ରହମଣ୍ଡଳ (The Planets)

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାର ନିକଟସ୍ଥ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ରହ ଘେନି ସୌର ଜଗତ ଗଠିତ । ପୃଥିବୀ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଜଗତରେ ବିଚରଣ କରନ୍ତି । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସହିତ ଉପଗ୍ରହ, ଧୂମକେତୁ ଓ ଉଲ୍କା ମଧ୍ୟ ସୌର ଜଗତରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛନ୍ତି । ଏହି ଜଗତର ବହିଃସ୍ଥ ଗ୍ରହ ପ୍ଲୁଟୋ, ଆମ୍ଭେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛୁଁ ତାହାର ଚାଳିଶଗୁଣ ଦୂରରେ ରହିଛି । ବୁଧ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ।

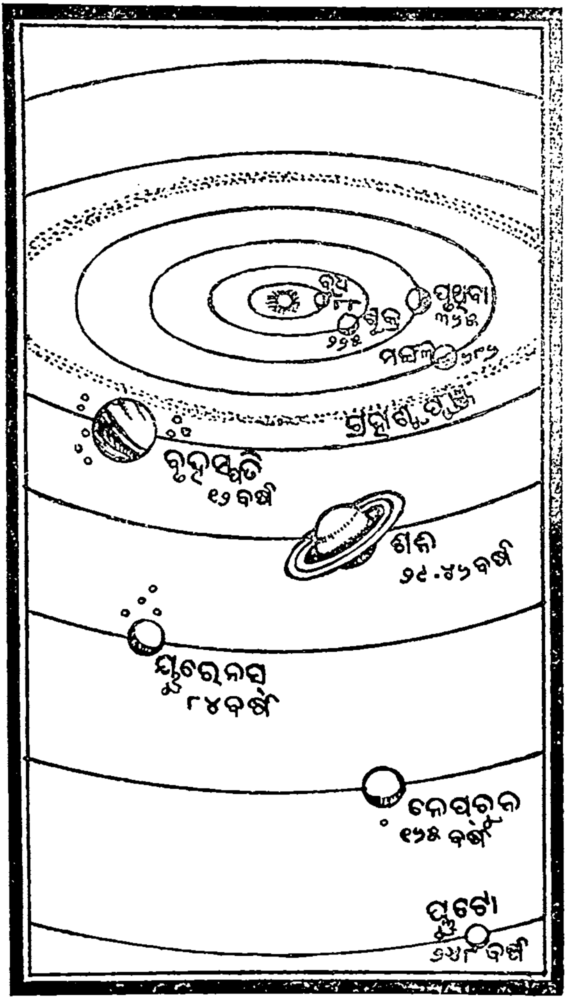
ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଭ୍ରମଣକାରୀ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ-ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଯଥା—(୧) ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ (୨) ବହିର୍ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ, ଅଥଚ, ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ୟପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ବହିର୍ଗ୍ରହ ।

ନିମ୍ନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାକ୍ରମରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ତାଲିକା ଦିଆଗଲା ।

ବୁଧ
ଶୁକ୍ର
ପୃଥିବୀ
ମଙ୍ଗଳ
} ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ ।

—— ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ——

ବୃହସ୍ପତି
ଶନି
ଇଉରେନ୍‌ସ ବା ଇନ୍ଦ୍ର
ନେପଚୁନ୍ ବା ବରୁଣ
ପ୍ଲୁଟୋ ବା ଯମ
} ବହିର୍ଗ୍ରହ ।


ବୁଧ
ପୃଥିବୀ
୩୬୫
ଶୁକ୍ର
୨୨୫
ମଙ୍ଗଳ ୬୮୭
ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ
ବୃହସ୍ପତି
୧୨ ବର୍ଷ
ଶନି
୨୯·୪୬ ବର୍ଷ
ୟୁରେନସ୍
୮୪ ବର୍ଷ
ନେପଚୁନ
୧୬୫ ବର୍ଷ
ପ୍ଲୁଟୋ
୨୪୮ ବର୍ଷ

(ଚିତ୍ର ୨୧) ସୌର ଜଗତ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ମାତ୍ର ଗ୍ରହ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ରହିଛନ୍ତି । ଅବଶିଷ୍ଟ ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିଭ୍ରମଣ କରନ୍ତି କାହିଁକି ?—ଗୋଟିଏ ଢେଲା ଉପରକୁ ପକାଇଲେ ତାହା କିଛି ସମୟ ପରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରିଆସେ । ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଢେଲାର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ ପୃଥିବୀ ଓ ଢେଲା ମଧ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥିତ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣର ପ୍ରଭାବ ଢେଲାର ଆକର୍ଷଣ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ



(ଚିତ୍ର ୨୨) ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆକାର ।

ପୃଥିବୀ ଢେଲାଟିକୁ ନିଜ ପୃଷ୍ଠକୁ ସହଜରେ ଟାଣି ଆଣିପାରେ । ପୃଥିବୀର ଏହି ଆକର୍ଷଣକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି କହନ୍ତି । ସେହିପରି ସୌର ଜଗତରେ ଉପସ୍ଥିତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ରହିଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ସମସ୍ତଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃହତ୍ତମ । ସୁତରାଂ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆୟତନ ଓ

ଓଜନ ଯୋଗୁଁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଆକର୍ଷଣ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ କମ୍ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠକୁ ଚାଲି ନ ଆସି ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ବଳରେ ତାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ପରିଭ୍ରମଣ କରୁଥାନ୍ତି ।

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ନିୟମାବଳୀ:—ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ଚାଳିତ ହୁଏ ।

(୧) ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷ ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର । ଉକ୍ତ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକ ଈଷତ୍ କେନ୍ଦ୍ରଚ୍ୟୁତ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତାଭାସ । କିନ୍ତୁ ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ବୁଧର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାକାର ନୁହେଁ ।

(୨) ଗ୍ରହମାନଙ୍କର କକ୍ଷସମୂହ ପ୍ରାୟ ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥିତ । ପ୍ଲୁଟୋ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର କକ୍ଷ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ସହିତ ୮° ରୁ ଅଧିକ ଆନତ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ପ୍ରଧାନ ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ନିକଟରେ ପ୍ରାୟ ରାଶିଚକ୍ରର ସୀମାମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି ।

(୩) ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିଭ୍ରମଣ କରନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଏହି ନିୟମରେ ଚାଳିତ । ସେମାନଙ୍କର ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିଭ୍ରମଣ ଏହିପରି ଚାଲିଥାଏ ।

ଉପଗ୍ରହ (Satellites) - ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ରହ ପରିଭ୍ରମଣ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଉପଗ୍ରହ ବୋଲିଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପୃଥିବୀର ପରିଭ୍ରମଣ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୁଲୁଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଉପଗ୍ରହ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ ରହିଛି । ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି, ବୃହସ୍ପତିର ଏଗାରଟି, ଶନିର ଦଶଟି, ଇନ୍ଦ୍ରର ପାଞ୍ଚଟି ଓ ବରୁଣର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଅଛି ।

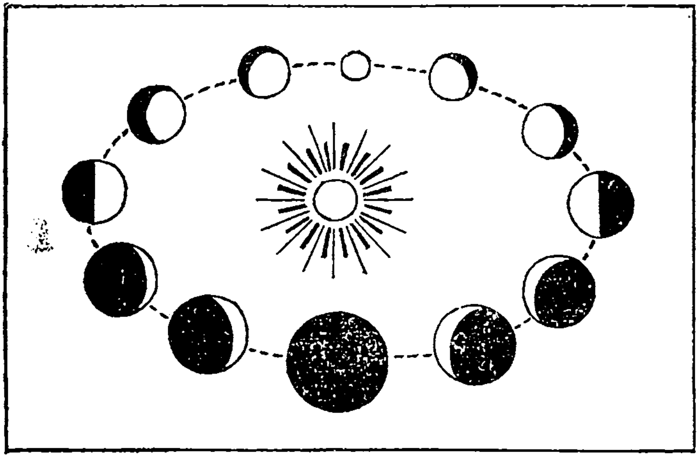
ବୁଧ (Mercury)—ବୁଧ ସୌର ଜଗତରେ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ହାରାହାରି ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ୩୬୦ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଓ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚାରିପାଖେ ୮୮ ଦିନରେ ଥରେ

ଘୂରିଆସେ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ବୁଧ ୪୮ରୁ ୧୩୮ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ଏହାର କକ୍ଷ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ପ୍ରତି ୭° ଆନତ । ବୁଧର ଉପଗ୍ରହ ନାହିଁ ।

ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ଓ ଅକ୍‌ଟୋବର ମାସରେ ପ୍ରତ୍ୟୂଷରେ ଏବଂ ମାର୍ଚ୍ଚ ଓ ଅପ୍ରେଲ ମାସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର କିଛି ସମୟ ପରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆକାଶରେ ବୁଧକୁ ଦେଖିପାରୁଁ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ଚନ୍ଦ୍ରର ୧½ ଗୁଣ । ଏହାର ସୂର୍ଯ୍ୟ-ସମ୍ମୁଖୀନ ପୃଷ୍ଠର ତାପମାନ ୪୧୦° C ।

ବୁଧର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ପୃଥିବୀ ଅପେକ୍ଷା ଚନ୍ଦ୍ରସହ ଅଧିକ । ବୁଧର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ଚନ୍ଦ୍ରପରି ଅନୁର୍ବର । ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରଭଳି କମ୍ ବେଶୀ ହୁଏ ।

ଶୁକ୍ର (Venus) ଶୁକ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ହାରାହାରି ୬୭୦ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଦୂରରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଅପେକ୍ଷା ସୌରଜଗତରେ ଏହା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ



(ଚିତ୍ର ୨୩) ଶୁକ୍ରର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ବା କଳା ।

ଗ୍ରହ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ମଧ୍ୟ ଆକାଶରେ ଦୃଷ୍ଟି-ପଥାରୂଢ଼ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୨୫ ଦିନରେ ଶୁକ୍ର ଥରେ

ପରିଭ୍ରମଣ କରେ । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟର ପରିମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମତାନୈକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ରସ୍ (Ross)ଙ୍କ ମତରେ ଶୁକ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ୩୦ ଦିନ । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଥିବାର ଜଣାଯାଏ ଓ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବହିଃସ୍ଥ ତାପମାନ ୬୫°C ।

ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଏଠାରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ଏଠାରେ ପ୍ରାୟ ପୃଥିବୀବତ୍ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୭୬୦୦ ମାଇଲ ଓ ଆକାର ପୃଥିବୀର ଆକାର ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ପୃଥିବୀ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥିବାରୁ ଶୁକ୍ର ଓ ପୃଥିବୀକୁ ଯମଜଭଗ୍ନୀ କହନ୍ତି । ଏହା ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ଏହାର ଉପଗ୍ରହ ନାହିଁ ।

ଶୁକ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାନ କଲାବେଳେ ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରଭାତରେ ତାହା ଦେଖି ପାରୁଁ । ସେତେବେଳେ ଏହା ପ୍ରଭାତତାରା ନାମରେ ଅଭିହିତ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବକୁ ଅବସ୍ଥାନ କଲାବେଳେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର କିଛି ସମୟପରେ ଆକାଶରେ ଅସ୍ତମିତ ହୁଏ । ସେତେବେଳେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହାକୁ ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା ନାମ ଦେଉଁ । ସମୟ ସମୟରେ ଦିବସରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀ (Earth):—ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ହାରାହାରି ୯୩୦ ଲକ୍ଷ (୯୨,୮୭୦,୦୦୦) ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥରେ ପରିଭ୍ରମଣ କରିବାକୁ ଏହାକୁ ୩୬୫·୨୫ ଦିନ ଲାଗେ । ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲ ନ ହୋଇ କମଳା ଲେମ୍ବୁପରି ଚେପ୍ଟା । ଏହାର ନିରକ୍ଷୀୟ ବ୍ୟାସ ୭୯୨୭ ମାଇଲ ଓ ମେରୁବ୍ୟାସ ୭୯୦୦ ମାଇଲ । ପୃଥିବୀ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୩ ଘଣ୍ଟା ୫୬ ମିନଟ୍ ଓ ୪ ସେକେଣ୍ଡରେ ଥରେ ଘୁରିଆସେ । ଏହି ଆହ୍ନିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ଦିନରାତି ହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ଉଦୟାସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ।

ମଙ୍ଗଳ (Mars) :—ମଙ୍ଗଳ ଗୋଟିଏ ଲୋହିତ ବର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୪୨୧୯ ମାଇଲ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୪୧୫ ଲକ୍ଷ

ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥରେ ବୁଲିଆସିବାକୁ ଏହାକୁ ୬୮୭ ଦିନ ଲାଗେ । ମଙ୍ଗଳର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ୨୪ଘଣ୍ଟା ୩୭ ମିନିଟ୍ ୨୨'୫୮ ସେକେଣ୍ଡ । ସମୟ ସମୟରେ ଏହା ବୃହସ୍ପତିଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ ।



(ଚିତ୍ର ୨୪) ମଙ୍ଗଳ ।

ମଙ୍ଗଳର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହାର କେତେକ ଅଂଶ କଳା ଦେଖାଯାଏ । ଆମର ବସନ୍ତ ଋତୁର ଶେଷ ଭାଗରୁ ମଙ୍ଗଳରେ କୃଷ୍ଣଅଂଶ ଦେଖାଦିଏ ଓ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳକୁ ତାହାର ରଙ୍ଗ ଆହୁରି କୃଷ୍ଣତର ହୋଇଯାଏ । ଏହି କୃଷ୍ଣଚିହ୍ନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତ ପୋଷଣ କରାଯାଇଥାଏ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ମଙ୍ଗଳରେ କେତେକମାସରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜନ୍ମେ ଓ ପରେ ଶୀତର ପ୍ରଭାବରେ ତାହା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ୟ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ମଙ୍ଗଳର ବାଯୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟ

ବାଷ୍ପ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେଠାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ହେବ କିପରି ? ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ମଙ୍ଗଳର ଦୂରତା ଯୋଗୁଁ ତାହାର ପୃଷ୍ଠତାପମାନ ହିମାଙ୍କଠାରୁ କମ୍ । କିନ୍ତୁ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ଏହାର ତାପମାନ ପ୍ରାୟ ୧୦° C ।

ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ୧୦ ମାଇଲରୁ ଅଧିକ ନୁହେଁ । କେବେ କେବେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସେ



(ଚିତ୍ର ୨୪) ମଙ୍ଗଳର ଉପଗ୍ରହ ।

ଗୁଡ଼ିକ ଦୃଷ୍ଟିପଥାରୂଢ଼ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେ ଗୁଡିକ ଫୋବସ୍ ଓ ଡିମସ୍ ନାମରେ ଆଖ୍ୟାୟିତ ।

ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (Asteroids) :—ମଙ୍ଗଳ ପରେ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗ୍ରହ ରହିଅଛନ୍ତି । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ୨୦୦୦

ଗ୍ରହାଣୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇପାରିଛି । ସେ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ୪ଟିର ବ୍ୟାସ ଏକଶତ ମାଇଲରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ । ସିରସ (Ceres) ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃହତ୍ତମ । ବାର୍ଣ୍ଣାର୍ଡ଼ଙ୍କ ମତରେ ଏହାର ବ୍ୟାସ ୪୮୦ ମାଇଲ । ଏହା ସିସିଲିର ପ୍ୟାଜିଙ୍କ (Piazzi) ଦ୍ୱାରା ୧୮୦୧ ଜାନୁୟାରୀ ୧ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପାଲ୍ଲାସ (Pallas) ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୩୦୦ ମାଇଲ । ୧୮୦୪ରେ ଜୁନୋ (Juno) ଓ ୧୮୦୭ରେ ଭେଷ୍ଟା (Vesta)ର ସ୍ଥିତି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଭେଷ୍ଟା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ । ଏହାର ଆୟତନ ସିରସ୍‌ର ଅର୍ଦ୍ଧ । ସିରସ୍ ୫ ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଭ୍ରମଣ କରିଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ୨୫୭ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ।



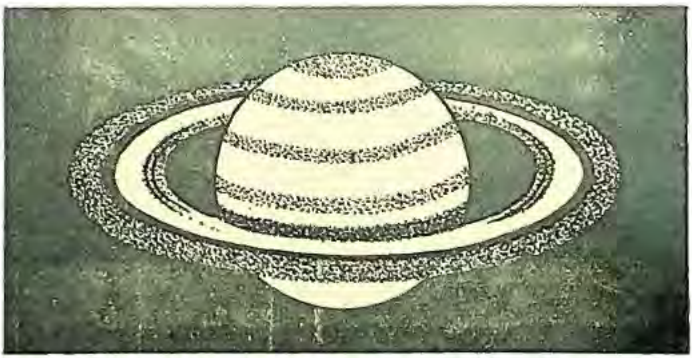
(ଚିତ୍ର ୨୬) ବୃହସ୍ପତି ।

ବୃହସ୍ପତି (Jupiter)—ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ପରେ ସୌରଜଗତର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତି ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହା ଆକାରରେ ପୃଥିବୀର ୧୩୦୦ ଗୁଣ

ଓ ଓଜନରେ ପୃଥିବୀର ୩୧୭ ଗୁଣ ଅଟେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ୪୮୩୨ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୮୮୭୦୦ ମାଇଲ୍ । ବୃହସ୍ପତି ପ୍ରାୟ ୧୨(୧୧·୮୬୨) ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିଆସେ ଓ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡ ଚତୁଃପାଖେ ବୁଲିବାକୁ ୯ ଘଣ୍ଟା ୫୬ ମିନିଟ ନେଇଥାଏ । ଶୁକ୍ର ଓ ସାମୟିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ମଙ୍ଗଳ ବ୍ୟତୀତ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃହସ୍ପତି ଆକାଶରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଦେଖାଯାଏ ।

ବୃହସ୍ପତିର ପୃଷ୍ଠ ତାପମାନ ହିମାଙ୍କଠାରୁ ୧୩୦°C କମ୍ । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କେତେକ ଗ୍ୟାସ୍ ଥିବାର ଜଣା ଯାଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଶୈତ୍ୟର ଆଧିକ୍ୟରେ କଠିନାକାର ଧାରଣ କରନ୍ତି ଓ ତାପମାନ ବୃଦ୍ଧିରେ ସେଥିରୁ କେତେକ ମେଘାକାର ହୁଏ ।

ବୃହସ୍ପତିର ଏଗାରଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଚାରୋଟି ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟାସ ୨୦୦୦ ରୁ ୩୨୦୦ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।



(ଚିତ୍ର ୨୭) ଶନି ।

ଶନି (Saturn):—ଶନି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ହାରାହାରି ୮୮୬୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଦୂରରେ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୭୪୧୦୦ମାଇଲ । ଏହା ପ୍ରାୟ ୨୯·୫

ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ପରିଭ୍ରମଣ କରେ ଓ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୧୦·୨୫ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ବୁଲି ଆସେ ।

ଶନି ତିନୋଟି ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବଳୟ ଦ୍ୱାରା ବେଷ୍ଟିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହଟିର ବିଷୁବରେଖାର ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସେଗୁଡିକ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅବଲୋକିତ ହୋଇ ପାରନ୍ତି ।

ଶନିର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆମୋନିଆ ପ୍ରଭୃତି ଗ୍ୟାସ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠତାପମାନ ହିମାଙ୍କଠାରୁ ୧୫୦°C ନ୍ୟୂନ ।

ଶନିର ଦଶଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ଟିଟାନ୍ ବୃହତ୍ତମ ।

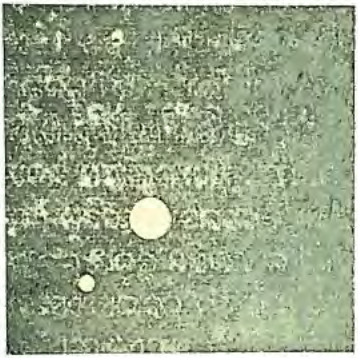
ଇଉରେନସ୍ ବା ଇନ୍ଦ୍ର (Uranus):— ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୧୭୮୨୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୩୨,୦୦୦ ମାଇଲ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୮୪ ବର୍ଷରେ ଥରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରେ ଓ ନିଜର ମେରୁଦଣ୍ଡ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରି ଆସିବାକୁ ୧୦.୮ ଘଣ୍ଟା ନେଇ ଥାଏ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ତାପମାନ ହିମାଙ୍କଠାରୁ ୧୭୦°C କମ୍ ।



(ଚିତ୍ର ୨୮) ଇନ୍ଦ୍ର ।

ଇନ୍ଦ୍ରର ୫ଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ୪ଟିର ନାମ ଅରିଏଲ୍, ଅମ୍ବ୍ରିଏଲ୍, ଟିଟାନିଆ ଏବଂ ଓବେରନ୍ ।

ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ବା ବରୁଣ (Neptune) :— ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୨୭୯୩୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହାର ଆୟତନ ଇନ୍ଦ୍ର ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୩୧୦୦୦ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏହା ୧୬୫ବର୍ଷରେ ଥରେ ଘୂରିଆସେ ଓ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚାରିପାଖେ ଥରେ ଘୂରିବାକୁ ୧୫·୮ ଘଣ୍ଟା ନିଏ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଅଛି ।



(ଚିତ୍ର ୨୯) ବରୁଣ ।



(ଚିତ୍ର ୩୦) ଯମ ।

ପ୍ଲୁଟୋ ବା ଯମ (Pluto):- ଏହା ୧୯୩୦ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ୧୩ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୩୬୭୦୦ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିଭ୍ରମଣ କରିବାକୁ ଏହା ୨୯୮ ବର୍ଷ ନେବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୪୦୦୦ ମାଇଲ । ଏହାର ଉପଗ୍ରହ ଅଛି କି ନାହିଁ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ ।

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସ୍ଥୂଳ ବିବରଣୀ

ଗ୍ରହର ନାମ ଓ ତାହାର ବ୍ୟାସ	ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା (ଲକ୍ଷ ମାଇଲ)	ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିଭ୍ରମଣ ସମୟ	ମେରୁଦଣ୍ଡ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ	ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣ	ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା
ବୁଧ-୩୧୦୦ ମାଇଲ	୩୫୯·୫	୮୭·୯୬୯ ଦିନ	୮୭·୯୬୯ ଦିନ	ଧଳା	—
ଶୁକ୍ର-୭୭୦୦ ,,	୬୭୧·୮	୨୨୪·୭ ,,	୩୦ ,,	ଈଷତ୍ ହଳଦିଆ	—
ପୃଥିବୀ- ୭୯୨୭ ,,	୯୨୮·୭	୩୬୫·୨୫୬ ,,	ଘ ୨୩-୫୬-୪	—	୧
ମଙ୍ଗଳ- ୪୨୧୫ ,,	୧୪୧୫	୬୮୮·୯୮ ,,	୨୪ଘ ୩୭ମି ୨୨·୫୮ ସେ	ଈଷତ୍ ଲାଲ	୨
ସିରିଜ— ୪୮୦ ,,	୨୫୭୦	୪·୬୦୪ ବର୍ଷ	?		—
ବୃହସ୍ପତି- ୮୮୬୪୦ ,,	୪୮୩୨	୧୧·୮୬	୯ଘ ୫୫ମି	ଧଳା	୧୧
ଶନି— ୭୪୧୦୦ ,,	୮୮୫୯	୨୯·୪୫୮	୧୦·୨୫ଘ	ଫିକା ହଳଦିଆ	୧୦
ଇନ୍ଦ୍ର ୩୨୦୦୦ ,,	୧୭୮୨୦	୮୪·୦୧୫	୧୦·୮ଘ	—	୫
ବରୁଣ— ୩୧୦୦୦ ,,	୨୭୯୩୦	୧୬୪·୭୮୮	୧୫·୮ ଘ	ଈଷତ ସବୁଜ	୧
ପ୍ଲୁଟୋ— ପ୍ରାୟ ୪୦୦୦ ,,	୩୬୭୦୦	୨୪୭·୬୯୭	?	—	?

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is a planet? How many planets are there in our solar system? Name them & show their positions with regard to the Sun in a diagram. (U. U. 1949 S)
2. What are satellites? How have they been formed? State the number of satellites each planet has got.
3. How do the planets revolve round the Sun? Show clearly if there is any deviation from the general assumption.
4. Which of the planets are seen without the help of a telescope? What are morning & evening stars? Is there any planet which is seen during the day time?
5. Write briefly about three important planets revolving round the sun. (U. U. 1955).

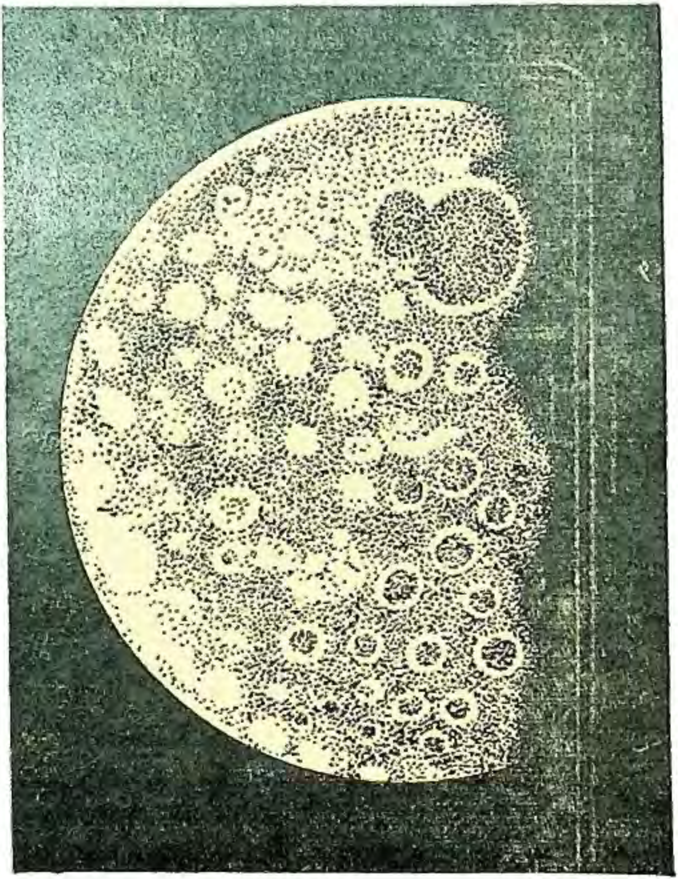
ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଚନ୍ଦ୍ର (The Moon)

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ଉପଗ୍ରହ । ଯଦି ପୃଥିବୀର ଏହି ଉପଗ୍ରହ ନଥାନ୍ତା ତାହାର ଅନୁପସ୍ଥିତି ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଜୀବଜଗତ ପ୍ରତି ବିଶେଷ କ୍ଷତି-କାରକ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାତ୍ରି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଘନକୃଷ୍ଣ ଅମାବାସ୍ୟା ବୋଧହୁଅନ୍ତା । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକିତ ରାତ୍ରି ପ୍ରକୃତିର ଶୋଭା ସମ୍ପଦ ବର୍ଦ୍ଧନ କରି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଚକ୍ଷୁକୁ ଅସୀମ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ପରିବେଷଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଜୀବନ-ଯାତ୍ରା ସୁଖକର କରେ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକାର ଓ ଓଜନ:—ଏହି ଉପଗ୍ରହ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ-ଠାରୁ ହାରାହାରି ୨୪୦,୦୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୨୧୬୦ ମାଇଲ ଓ ଆକାର ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଏହାର ଓଜନ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅନେକ କମ୍,—ପୃଥିବୀର ଓଜନର ପ୍ରାୟ ଏକାଅଶୀ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ।

ଚନ୍ଦ୍ରକଳଙ୍କ— ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଉପରଭାଗ ପର୍ବତ ଓ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ବର ପୂର୍ଣ୍ଣ । କେତେକ



(ଚିତ୍ର ୩୧) ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୃଶ୍ୟ ।

ପର୍ବତମାଳା ଏକଶତ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ଓ ୨୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଯାଏ

ଉଚ୍ଚ । ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱରଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀରୁ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଉ ଥିବାରୁ ତାହାକୁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।

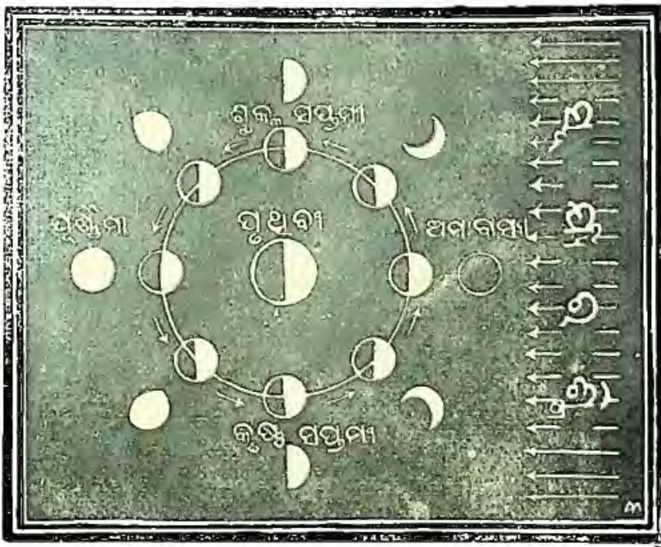
ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଲୋକ— ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଯେପରି ଆଲୋକ ଅଛି ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜର ସେପରି ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହପରି ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ରାତିରେ ଯେଉଁ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ ଉପଭୋଗ କରୁ ତାହା ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣପରି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ନ ହୋଇ ପ୍ରତି-ଫଳନ ହେତୁ ଶୀତଳ ଓ ଆରାମଦାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଉତ୍ପତ୍ତି :—ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଗଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଯେପରି ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କଲେ, ପୃଥିବୀ ସେହିପରି ନିଜ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡରୁ ଏକ ଅଂଶ ଘୂର୍ଣ୍ଣନାବସ୍ଥାରେ ବିଚ୍ଛେଦ କରି ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ କ୍ରମଶଃ ଶୀତଳ ହୋଇ କଠିନା-କାର ଧାରଣ କଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବହିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଭ୍ରମଣ କରୁଅଛନ୍ତି, ପୃଥିବୀର ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ତାହାର ଜନ୍ମଦାତା ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଅହରହ ଘୂରୁଅଛି । ଅନୁମାନ କରାଯାଏ, ପୃଥିବୀରେ ଉପସ୍ଥିତ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ରହିଅଛି ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଜୀବନ :— ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଜଳ ବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ । ଜୀବଜଗତପାଇଁ ଜଳ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ବୃକ୍ଷଲତା ଜୀବଜନ୍ତୁ ବିହୀନ ଅନୁର୍ବର ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ଭୂମିବତ୍ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଯାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିକ୍ରମଣ:— ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚତୁ-ର୍ଦ୍ଦିଗରେ ୨୭ ଦିନ ୭·୭୫ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ବୁଲିଆସେ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତାହା ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ଥରେ ଘୁରେ । ଆବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିକ୍ରମଣକାଳ ସମାନ ଥିବାରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ସର୍ବଦା ଚନ୍ଦ୍ରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଉଁ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଆମ୍ଭ-ମାନଙ୍କୁ ସର୍ବଦା ଦେଖାଯାଏ ତାହାର ଉଭୟ ଧାରରୁ କିଛି ଅଂଶ ମାସ

ମଧ୍ୟରେ ଅଳ୍ପାଧିକ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ତାହା ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକଗତି ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ ।



(ଚିତ୍ର ୩୨) ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଭ୍ରମଣ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ।

ଚନ୍ଦ୍ରର କଳା ଓ ତାହାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି:— ଖ-ଗୋଳୀୟ ଦୃଶ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ସୁସ୍ପଷ୍ଟ । ପୃଥିବୀ ପରି ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ଅନ୍ଧକାର ଗୋଲକ ! ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣଦ୍ୱାରା ଏହା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ପରିଭ୍ରମଣ କଲାବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ରର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକିତ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ ଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ । ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧିର କାରଣ ।

ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅନ୍ଧକାର ଅଂଶଟି ଆମ ଆଡ଼କୁ ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ । ତେଣୁ ସେତେବେଳେ

ଆମ୍ଭେମାନେ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ପାଇ ପାରୁନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଏହି କଳାକୁ ଅମାବାସ୍ୟା କହନ୍ତି । ଅମାବାସ୍ୟାଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୂର୍ବକୁ ଗତି କରିବାରୁ ତାହାର ଆଲୋକିତ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ କ୍ରମଶଃ ଆମ ଆଡ଼କୁ ଆସେ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶ ବାଳଇନ୍ଦୁରୁ ବୃଦ୍ଧି କରି ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ଦିନ ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ବା ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ହୋଇଥାଏ । ଅମାବାସ୍ୟା ପରଠାରୁ—ପ୍ରତିପଦାରୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶୀ ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣିମା—ପନ୍ଦର ଦିନକୁ ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷ କହନ୍ତି । ପୂର୍ଣ୍ଣମୀଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଅମାବାସ୍ୟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ଏହି ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକିତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ ।

ପୂର୍ଣ୍ଣମୀଦିନଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୁନଶ୍ଚ ପୂର୍ବ ଦିଗକୁ ଗତି କରିବାରୁ ତାହାର ଆଲୋକିତ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହି ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ହୋଇ ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପରଦିନ—ପ୍ରତିପଦ ଠାରୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶୀ ଓ ଅମାବାସ୍ୟା –୧୫ ଦିନକୁ କୃଷ୍ଣପକ୍ଷ କୁହାଯାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ୨୭ ଦିନ ୭·୭୫ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ବୁଲିଆସେ । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତୀୟମାନ ପୂର୍ବଗତି ଯୋଗୁଁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ହ୍ରାସ-ବୃଦ୍ଧି-ଚକ୍ର ଥରେ ସମାପ୍ତ ହେବାକୁ ୨୯ ଦିନ ୧୨·୭୫ ଘଣ୍ଟା ଲାଗେ । ଏହି ସମୟକୁ ଚନ୍ଦ୍ରମାସ କହନ୍ତି ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଉଦୟାସ୍ତରେ କ୍ରମ ବିଳମ୍ବ:—ଅମାବାସ୍ୟା ପରେ ପ୍ରତିପଦ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟା ଦିନଠାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳେ ଦେଖୁଁ । କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ସାରାରାତି ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତହିଁର ପୂର୍ବ ରାତି-ମାନଙ୍କରେ ଦ୍ୱିତୀୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ରମଶଃ କମ୍ ସମୟ ଆମ୍ଭେମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖିପାରୁଁ । କୃଷ୍ଣପକ୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ହୁଏ ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟହ କ୍ରମଶଃ ବିଳମ୍ବ ହୋଇ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ଓ ଅମାବାସ୍ୟା ରାତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ଧକାରଃ ଥାଏ ।

ଉପର୍ଯ୍ୟୁକ୍ତ ଘଟଣାର କାରଣ କଣ ? ଆକାଶରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠଗତି ଅଛି । ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକଗତି ଯୋଗୁଁ ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖ-ଗୋଳୀୟ ବସ୍ତୁପରି ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରେ । ଏହା ଛଡ଼ା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ପରିଭ୍ରମଣ ନିମନ୍ତେ ସର୍ବଦା ପୂର୍ବକୁ ଗତି କରୁଅଛି । ଏହି ଗତି ଯୋଗୁଁ ଚନ୍ଦ୍ର ଦିନୁଦିନ ବିଳମ୍ବରେ ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ହୁଏ ।

ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟଠାରୁ ପରଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟକୁ ସୌରଦିବସ କୁହାଯାଏ, ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟଠାରୁ ପରଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଦର୍ଶନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟକୁ ଚାନ୍ଦ୍ରଦିବସ କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଆହ୍ନିକ ଗତି କଲାବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପାଖରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଥାଏ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଅଂଶ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିଭ୍ରମଣ ନିମନ୍ତେ ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟ ଦେଖିବାକୁ ବେଶୀ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ । ସେଥିପାଇଁ ଚାନ୍ଦ୍ରଦିବସ ସୌରଦିବସ ଅପେକ୍ଷା ଦୀର୍ଘତର । ୨୮.୫ ଚାନ୍ଦ୍ରଦିବସ ୨୯.୫ ସୌରଦିବସ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରୋ-ଦୟର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟ $\frac{୨୯.୫}{୨୮.୫} \times ୨୪$ ଘଣ୍ଟା = ୨୪ ଘଣ୍ଟା ୫୦.୫ ମିନିଟ ।

ଏଥିପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟ ହାରାହାରି ୫୦.୫ ମିନିଟ୍ କ୍ରମଶଃ ବିଳମ୍ବ ହୁଏ । ଏହା କୃଷ୍ଣ ପକ୍ଷର ଘଟଣା । ଏହି ପକ୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରମଶଃ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଥିବାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଆମଠାରୁ କ୍ରମଶଃ ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଥାଏ ।

ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରକୁ ଯାଉଥାଏ; ଅର୍ଥାତ୍ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପୃଥିବୀର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ପକ୍ଷରେ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ ବା ଚନ୍ଦ୍ରୋଦୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କିନ୍ତୁ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଦିନୁଦିନ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଆମର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିବାରୁ ପୂର୍ବରାତି ଅପେକ୍ଷା ହାରାହାରି ୫୦.୫ ମିନିଟ ଅଧିକ ସମୟ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଁ; ଅର୍ଥାତ୍ ଚନ୍ଦ୍ର ଅସ୍ତ ହେବାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ରମଶଃ ୫୦.୫ ମିନିଟ ବିଳମ୍ବ ହେଉଥାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is your moon ? Give a short account of it.
2. Give a description of the moon. Is the moon useful to us ? Give reasons for your answer. [C. U. 1944]
3. How do you explain the phenomenon of the full moon and new moon ? Give necessary sketch. [C. U. 1942]
4. Name the heavenly body that is nearest to our earth. It you observe it continuously for days together, what changes would you find in it ? [U. U. 1948]
5. Give a clear account of the daily retardation of moon rise you observe after the full moon day.
6. Explain by means of diagrams the occurance of full moon and new moon. [U. U. 1951 S]
7. Explain how the different phases of the moon are formed. [U. U. 1955 S]

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

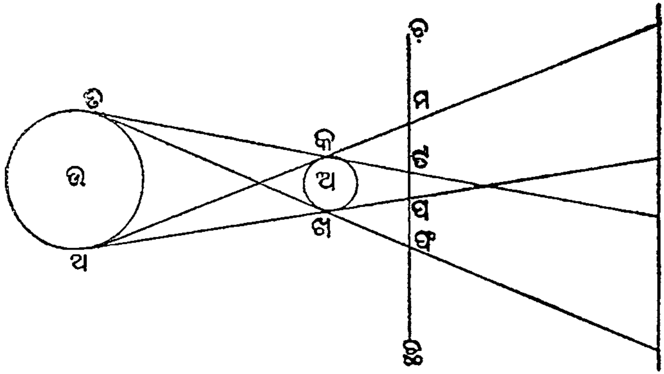
ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ

(Lunar Eclipse and Solar Eclipse)

ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ସମ୍ମୁଖରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଅବସ୍ଥାନ କଲେ ଜିନିଷଟି ଆଲୋକପଥରେ ବାଧା ଦିଏ ଓ ତାହାଦ୍ୱାରା ଜିନିଷଟିର ଛାୟା ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଦେଖିପାରୁଁ । ଛାୟାମଧ୍ୟରେ ଚକ୍ଷୁ ରହିଲେ ଆଲୋକ-ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ; ଅର୍ଥାତ୍ ଜିନିଷଟି ଆଲୋକ ବସ୍ତୁକୁ ଆବୃତ କରି ରଖିଥିବାର ବୋଧ ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ଗୋଲାକାର ଆଲୋକ ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ନିଆଯାଉ (ଚିତ୍ର ୩୩)। ତାହାର କିଛି ଦୂରରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗୋଲାକାର ମାନ ଆଲୋକ ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର ବସ୍ତୁ ଆଲୋକ ପଥରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହେଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ 'ଉ'ର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଓ ସର୍ବ ନିମ୍ନ ବିନ୍ଦୁ

ଯଥାକ୍ରମେ 'ତ' ଓ 'ଥ'ରୁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଆଲୋକ ପ୍ରତିରୋଧକାରୀ ବସ୍ତୁ 'ଅ'ର ତାଦୃଶ ବିନ୍ଦୁ 'କ' ଓ 'ଖ' ଉପରେ ପତିତ ହୋଇ ଅଗ୍ରସର ହେଉ । ଆଲୋକ-ପ୍ରତିରୋଧକର କିଛି ଦୂରରେ ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳର ବିପରୀତ



(ଚିତ୍ର ୩୩) ଛାୟା ।

ଦିଗରେ ଗୋଟିଏ ପରଦା 'ଚଛ' ରଖିଲେ ଛାୟା 'ମ' ଠାରୁ 'ଫ' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଡ଼ିବାର ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଛାୟାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ସମାନ ଅନ୍ଧକାର ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । 'ପଟ' ଅଂଶଟି 'ପଫ' ବା 'ଟମ' ଅଂଶ ଠାରୁ ଅଧିକ ଅନ୍ଧାର ଦେଖାଯାଏ । 'ପଟ' ଅଂଶକୁ ମୁଖ୍ୟଛାୟା (Umbra) ଓ 'ପଫ' ବା 'ଟମ' ଅଂଶକୁ ଉପଛାୟା (Penumbra) ଅଞ୍ଚଳ କହନ୍ତି । 'ପଟ' ମଧ୍ୟରେ ଦୃଷ୍ଟି ରଖିଲେ 'ଉ' ଆଦୌ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ନାହିଁ; ଅଥଚ 'ପଫ' ବା 'ଟମ' ମଧ୍ୟରୁ ଚାହିଁଲେ 'ଉ' ଆଂଶିକ ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ । 'ଉ' 'ଅ' ଓ 'ଚଛ' ପରଦା ବହୁତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିଲେ ଉପଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରୁ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପକଲେ 'ଉ' ଉପରେ 'ଅ'ର ଆକାର ପତିତ ହେବାର ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ଦେଖି ହୁଏ । ଠିକ୍ ଏହି ରୀତିରେ ଚନ୍ଦ୍ର-ଗ୍ରହଣ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

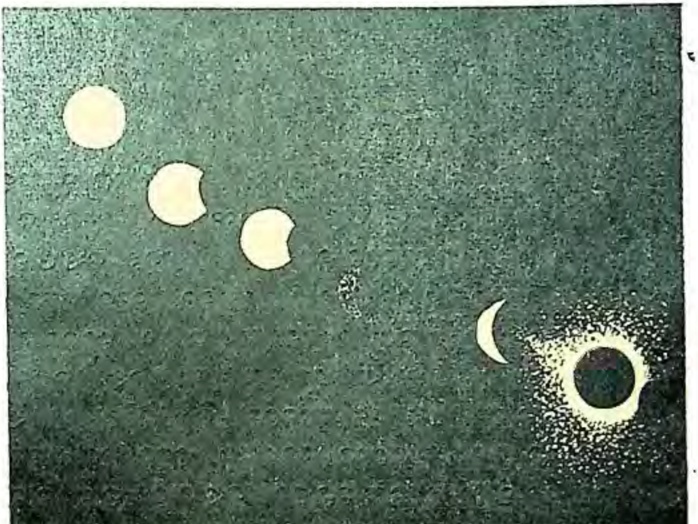
ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ:—ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପୃଥିବୀ ସର୍ବଦା ପରିଭ୍ରମଣ କରୁଥାଏ ଓ ସେତେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଥାଏ । ପ୍ରତି ମାସରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଥରେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ରହୁଥାଏ ଓ ପୃଥିବୀ ଥରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଆସେ । ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରହେ; କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣତଃ ଏ ସମସ୍ତ ଏକ ସରଳ-ରେଖାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହାର କାରଣ ପରେ କହାଯାଇ



(ଚିତ୍ର ୩୪) ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ।

ଅଛି । ଯେଉଁ ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ଏକ ସରଳ-ରେଖାରେ ରହନ୍ତି ସେଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ରଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ; ଫଳରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାୟା ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼େ । ପୃଥିବୀର ଏହି ଛାୟାଚ୍ଛାଦିତ ଅଂଶରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଲାକାର ଆବରଣ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି ଆବରଣକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ କହନ୍ତି । ଉକ୍ତ ଆବରଣର ପରିମାଣ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଭିନ୍ନସ୍ଥାନରେ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଦେଖାଯାଏ; କାରଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ଉପଛାୟାର ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଅଂଶ ହୋଇଥିବାରୁ ଆଲୋକ ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ (ସୂର୍ଯ୍ୟ)ର ଅଲ୍ପାଧିକ ଅଂଶ ଭିନ୍ନସ୍ଥାନରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଂଶିକଭାବେ ଦେଖାଗଲେ ତାହାକୁ ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ କୁହାଯାଏ । ମାତ୍ର ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ମୁଖ୍ୟଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରୁ ଚାହିଁଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ତାହା ପୂର୍ଣ୍ଣପରାଗ ନାମରେ ପରିଚିତ ।

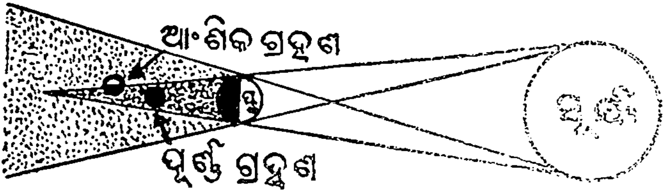
କେତେକ ଅମାବାସ୍ୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ମୁଖ୍ୟଚ୍ଛାୟା ପୃଥିବୀରେ ଆଦୌ ପଡ଼େନାହିଁ । ଯଦି ପୃଥିବୀ ଏହି ମୁଖ୍ୟଚ୍ଛାୟାର ଅଗ୍ରଭାଗରୁ ଦୂରରେ ରହେ ତେବେ ପୃଥିବୀରୁ ଦର୍ଶକ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେବଳ ବହିଃସ୍ଥାଂଶକୁ ଏକ ବଳୟରୂପେ ଦେଖିପାରେ । ଏପରି ପରାଗକୁ ବଳୟଗ୍ରହଣ କହନ୍ତି ।



(ଚିତ୍ର ୩୫) ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ -- ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ କେବଳ ଅମାବାସ୍ୟାଦିନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ସେହିପରି କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣିମା ତିଥିରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଏ । କାରଣ ଏହିଦିନ ପୃଥିବୀ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ ଏବଂ ଏ ସମସ୍ତ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ରହନ୍ତି । ଫଳତଃ, ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପତିତ ହେବାରେ ବାଧା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଓ ପୃଥିବୀର ଛାୟା ଚନ୍ଦ୍ର

ଉପରେ ଆଂଶିକ ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପଡ଼େ । ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଏହି ଛାୟାକୁ ଆଂଶିକ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ କହନ୍ତି ।



(ଚିତ୍ର ୬) ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ।

ଏହି ଆଂଶିକ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ସଙ୍ଘଟିତ ହେବାପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ର ମୂଖ୍ୟଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଆଂଶିକ ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ମୁଖ୍ୟଛାୟା ମଧ୍ୟରେ ଆଂଶିକଭାବେ ରହିଲେ ଆଂଶିକଗ୍ରହଣ ହୁଏ ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣ ମାତ୍ରାରେ ରହିଲେ ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଉପଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରହିଲେ ଗ୍ରହଣ ଆଦୌ ସମ୍ଭବପର ହୁଏ ନାହିଁ । କେବଳ ମାତ୍ର ଚନ୍ଦ୍ର ସାମାନ୍ୟ ମ୍ଳାନ ହୋଇଯାଏ । ମୂଖ୍ୟଛାୟା ଅଞ୍ଚଳ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଯେତେ ସମୟ ନିଏ ସେତିକିବେଳେ ଗ୍ରହଣ ଲାଗିଥାଏ । ଏହି ଛାୟାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ମୁକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ଗ୍ରହଣ ମୋକ୍ଷ ହେଲା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତି ପୂର୍ଣ୍ଣିମା ତିଥିରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଏ ନାହିଁ; ତାର କାରଣ ତଳେ ଦିଆ ଯାଇଅଛି ।

ଗ୍ରହଣ ପ୍ରତି ମାସରେ ହୁଏ ନାହିଁ କାହିଁକି ?—ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ ପଥ ଏକ ସମତଳକ ନୁହେଁ । ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ୫°୯′ ଆନତ । ଯଦି ଏ ଦୁଇଟି ପଥ ଏକ ସମତଳରେ ରହିଥାନ୍ତା, ପ୍ରତି ଅମାବାସ୍ୟାଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ଓ ପ୍ରତି ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଅନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ର-କକ୍ଷ ଓ ପୃଥିବୀ-କକ୍ଷର ପରସ୍ପର ଅବନମନ ହେତୁ ବହୁତ ଅମାବାସ୍ୟା ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସୂଚ୍ୟାକାର କ୍ଷେତ୍ର (Cone)ର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ବା ନିମ୍ନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ସୁତରାଂ ଉକ୍ତ ମାସରେ ଚନ୍ଦ୍ର-ଗ୍ରହଣ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପରାଗ ସମ୍ଭବପର

ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଅମାବାସ୍ୟା ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣିମାଦିନ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଭ୍ରମଣପଥର ପରସ୍ପର ଛେଦନ ବିନ୍ଦୁ (ରାହୁ ଓ କେତୁ) ନିକଟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଅବସ୍ଥାନ କରେ ସେହିଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପରାଗ ବା ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଗ୍ରହଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୁରାତନ ମତ – ପୂର୍ବେ ଲୋକମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ରାହୁ ଏବଂ କେତୁ ନାମରେ ଦୁଇଟି ରାକ୍ଷସ ଆକାଶ ରାଜ୍ୟରେ ବାସ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ଗୋଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଗ୍ରାସକଲେ ଗ୍ରାସର ପରିମାଣ ଅନୁଯାୟୀ ଗ୍ରହଣ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରୁ ଜଣାଯିବ ଯେ ଏହି ରାହୁ ଏବଂ କେତୁ ରାକ୍ଷସ ନୁହଁନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶରେ ଦୁଇଟି କାଳ୍ପନିକ ବିନ୍ଦୁ । ଏହି ବିନ୍ଦୁରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଗ୍ରହଣ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଏହି ଅବସ୍ଥିତି ଯେବେ ରାହୁଗ୍ରସ୍ତ ବା କେତୁଗ୍ରସ୍ତ ଗ୍ରହଣ ହୁଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is an eclipse ? Explain its formation with a clear diagram
2. Explain with a sketch how lunar eclipse takes place. (C. U. 1940 and 1945)
3. Explain with the help of diagrams the occurrence of a lunar eclipse. (U. U. 1954-S)
4. Explain with diagrams the different types of solar eclipses. What simple arrangement can you make to observe a solar eclipse ? (C. U. 1944)
5. Explain how an annular solar eclipse takes place. Is it possible to get an annular eclipse ? [C. U. 1948]
6. Explain by means of diagrams how Lunar and Solar eclipse are caused. [U. U. 1950 S]
7. Explain with diagrams the phenomena of solar and lunar eclipse. [U. U. 1952]
8. Write notes on [a] Lunar eclipse, [U. U. 1953]
   [b] Solar eclipse.
   [c] Cause of eclipse.

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଧୂମକେତୁ ଓ ଉଲ୍‌କା

(Comets and Meteors)

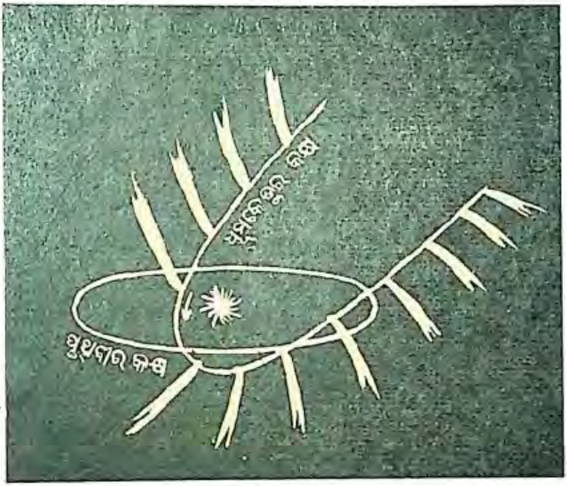
ଧୂମକେତୁ :—ସମୟ ସମୟରେ ଆକାଶରେ ଦୀର୍ଘ ଲାଞ୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଯେଉଁ ଆଲୋକମୟ ବସ୍ତୁ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଧୂମକେତୁ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନର ଯଥେଷ୍ଟ ଆଗରୁ ଲୋକମାନେ ଧୂମକେତୁ ସହିତ ପରିଚିତ ଥିଲେ । ଧୂମକେତୁ ଆକାଶରେ ଦେଖାଦେଲେ ଏହା ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରତି ଏକ ଅଶୁଭ ଚିହ୍ନ ବୋଲି ଲୋକମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା । ଉକ୍ତ ଧାରଣା ଆଜିକାଲି ମଧ୍ୟ ଅନେକଙ୍କ ମନରେ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

ଧୂମକେତୁର ଆକାର ଓ ଗଠନ :—ଧୂମକେତୁ ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଗୋଲାକାର ପ୍ରଥମ ଛେଦ ପରି । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ତାରକାବତ୍ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନାଭି ଥାଏ ଓ ଲାଞ୍ଜ ଆକାଶରେ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଧୂମକେତୁ ପୁଡ଼ିକର ଦୀର୍ଘ ଲାଞ୍ଜ ସର୍ବଦା ନିଜ କକ୍ଷରେ ଥାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଲାଞ୍ଜ ସାଧାରଣତଃ ତିନିପ୍ରକାର । ଲାଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକରେ ଉପସ୍ଥିତ ବସ୍ତୁର ତାରତମ୍ୟରେ ଏଗୁଡିକର ଆକାରଭେଦ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ଲାଞ୍ଜ ସିଧା । ଏହା ସମ୍ଭବତଃ ଉଦଜାନ ଗଠିତ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ଲାଞ୍ଜ ବକ୍ର । ତୃତୀୟ ଧରଣର ଲାଞ୍ଜ ଖୁବ୍ ବକ୍ରାକାର ଥାଏ । ଏହି ତିନି ପ୍ରକାର ଲାଞ୍ଜ ଏକ ଏକ ଧୂମକେତୁରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଛି । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ତାର ଶୀର୍ଷାଂଶ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । । ଏହାର କାରଣ ଅଦ୍ୟାବଧି ଜଣା ଯାଇନାହିଁ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଧୂମକେତୁର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହାର ଲାଞ୍ଜରେ ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ବାଷ୍ପ ଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି । ଅନୁମାନ

କରାଯାଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ରପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ଦଳ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ରହିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ



(ଚିତ୍ର ୩୭) ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ।

ହେଲେ କଠିନ ଅବସ୍ଥାରୁ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୋଇ ବିସ୍ତୃତି ଲାଭ କରେ । ଏହି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇ ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ ହୁଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିକିରଣ ଚାପ ଗୋଟିଏ ଦୀର୍ଘ ଲାଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ :—ପୂର୍ବେ ଧୂମକେତୁ ଗୋଟିଏ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଘଟଣା ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ୧୫୭୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଟାଇକୋ (Tycho) ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ତତ୍‌କାଳୀନ ଧୂମକେତୁ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଧୂମକେତୁ ପରବଳୟ (Parabola)ରେ ଗତିକରେ ବୋଲି ଡୋର୍ଫେଲ (Doerfel) ୧୬୮୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରମାଣ

କରିଥିଲେ । ଏହା ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ଏକ ଧାରାବାହିକ ଗତିରେ ପର୍ଯ୍ୟଟନ କରିବା ନିଉଟନ ଓ ହାଲେ ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି ।

ପୂର୍ବଚିହ୍ନିତ କୌଣସି ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଗଲେ ପୂର୍ବ ଧୂମକେତୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିବାର ଜଣାଯାଏ । ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ତିନି-ଶ୍ରେଣୀର ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । (୧) ଉପବୃତ୍ତ (Ellipse),(୨)ଅଧିବୃତ୍ତ ବା ପରିବଳୟ (Parabola), (୩) ପରବୃତ୍ତ (Hyperbola) ।



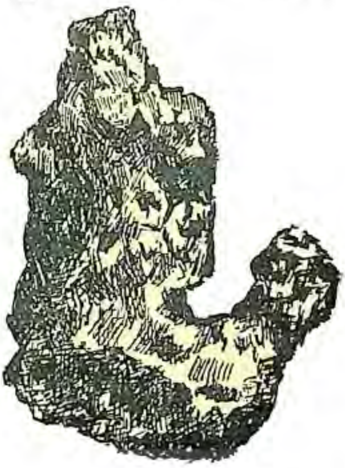
(ଚିତ୍ର ୩୮) ଧୂମକେତୁର ବିଭିନ୍ନପ୍ରକାର କକ୍ଷ ।

୧୬୮୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଗଣନାରୁ ସେ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ଯେ ତାହା ୧୭୫୯ ରେ ପୁନଶ୍ଚ ଦେଖାଯିବ । ପ୍ରକୃତରେ ତାହା ୧୭୫୯, ୧୮୩୫ ଓ ୧୯୧୦ ରେ ଆକାଶ ପଥରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଅଛି । ତାହାଛଡ଼ା ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଧୂମକେତୁ ଏହି ଶତାବ୍ଦୀମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଛି । ଧୂମକେତୁ ଗୁଡ଼ିକ ସୌରଜଗତର ଅଙ୍ଗ ବୋଲି ଆଜିକାଲି ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଏ ।

ଧୂମକେତୁର ପ୍ରକାର ଭେଦ— ଧୂମକେତୁ ସାଧାରଣତଃ ତିନିପ୍ରକାର : (୧) ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଧୂମକେତୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି କିଛି କିଛି ବ୍ୟବଧାନରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଯାତ୍ରା କରିବାର ଦେଖା ଯାଇଅଛି । ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ କୌଣସି ଗ୍ରହର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଯାଇଥିବାର ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସମୂହ ଧୂମକେତୁ

କହନ୍ତି । (୨) ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗ୍ରହର ନିକଟରେ ଯେଉଁ ଧୂମକେତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୋଲାକାର ପଥରେ ପର୍ଯ୍ୟଟନ କରେ ତାହା ପରିବାର ଧୂମକେତୁ ନାମରେ ପରିଚିତ । ବୃହସ୍ପତି ନିକଟରେ ଏହି ପ୍ରକାର କେତୁ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଥାଏ । ବୃହସ୍ପତି ଦ୍ୱାରା ତାହା ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ରହି ଯାଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । (୩) କୌଣସି ଧୂମକେତୁ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଏକ ଅନନ୍ତ୍ୟାନନ୍ତ୍ୟ ବାହାର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଭ୍ରମଣ କରି କେଉଁଆଡ଼େ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୋଇ ପୁନଶ୍ଚ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ନ ହେଲେ ତାହାକୁ ସାମୟିକ ଧୂମକେତୁ କହନ୍ତି ।

ଉଲ୍କା—କେତେକ ରାତିରେ ତାରକାବତ୍ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବସ୍ତୁ ଆକାଶରୁ ଅବତରଣ କରି ହଠାତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୋଇ-ଯିବାର ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ । ସେଗୁଡ଼ିକର ପତନ ତାରକାର ପତନ ବୋଲି କେତେକଙ୍କ ମନରେ ଧାରଣା ଜନ୍ମାଏ । କିନ୍ତୁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବୃହତ୍ତର । ଗୋଟିଏ ତାରା ଆକା-ଶରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲେ ପୃଥିବୀର ସତ୍ତା ଲୋପ ହୋଇଯିବ । ତେଣୁ ସେଗୁଡିକ ତାରା ନୁହେଁ । ସେଗୁ-ଡ଼ିକ ଖ-ଗୋଳୀୟ ଦ୍ରୁତଗାମୀ କଠିନ ପଦାର୍ଥ । ସେଗୁଡ଼ିକର ପତନ ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘର୍ଷ ଯୋଗୁଁ ସେଥିରେ ତାପ



(ଚିତ୍ର ୩୯) ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ।

ଓ ଶବ୍ଦ ଜାତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ଉକ୍ତ ତାପରେ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ୟାସୀଭୂତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଯାଏ । ସେହି ଖ-ଗୋଳୀୟ ବସ୍ତୁକୁ ଉଲ୍କା କହନ୍ତି ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘର୍ଷରେ କଠିନ ପଦାର୍ଥଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବାଷ୍ପାକାର ନ ହୋଇ ଅବଶିଷ୍ଟ କଠିନାବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀସ୍ଥ ହେଲେ ତାହାକୁ ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ଓ ସଂଯୋଜନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଜଣାଯାଏ ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇପ୍ରକାର ; ଏକ-ପ୍ରକାର ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ଲୁହା ଓ ନିକେଲ୍‌ରେ ଗଠିତ । ଏହାର କୃଷ୍ଣ ଉପରିଭାଗ ଉପରେ ତାହା ରୌପ୍ୟବତ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ପିଣ୍ଡର ଉପରିଭାଗ କୃଷ୍ଣ ଓ ନିମ୍ନାଂଶ ଧୂସର ବର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ପ୍ରକାର ଉଲ୍କା ପିଣ୍ଡର ଗଠନ ରେଣୁମୟ । ଏଥିରେ ଲୁହା ଓ ନିକେଲ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ତାହା ଛଡ଼ା ବହୁ ପ୍ରକାର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଉଲ୍କାର ଉତ୍ପତ୍ତି :—କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଧୂମକେତୁ ମଧ୍ୟରୁ ଅଂଶ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ତାହା ଉଲ୍କାକାରରେ ପତିତ ହୁଏ । ଏକ



(ଚିତ୍ର ୪୦) ଉଲ୍କାର କକ୍ଷ ।

ସମୟରେ ଓ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ହଜାର ହଜାର ଉଲ୍କାପାତ ହେବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଗୋଟିଏ ଘନୀଭୂତ ଉଲ୍କା ଦଳର ବା ଏକ ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡର ଗତି ହଠାତ୍ ହ୍ରାସ ହୋଇଯିବାରୁ ତାହା ଚୂର୍ଣ୍ଣ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । ୧୯୧୩ ମସିହା ଫେବୃଆରି ତା ୯ରିଖରେ ଦଶାଧିକ

ଉଲ୍‌କା ଦଳ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୩୦ରୁ ୪୦ ଉଲ୍‌କା ସହିତ ଯାତ୍ରା କରି ଏକ ପଥରେ ଯିବାର ଦୃଶ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ୧୮୭୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଭାରତର ଖଇରପୁରଠାରେ ୧୬ ମାଇଲ ଲମ୍ବ ଓ ତିନି ମାଇଲ ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକକାଳୀନ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଥିଲା ।

କେତେକଙ୍କ ମତରେ ବହୁ ବର୍ଷ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଆକର୍ଷଣ ଓ ପ୍ରତିଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଉଲ୍‌କା ଦଳରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଏହି ଉଲକା-ମାନଙ୍କର ଗତିପଥ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ତାହା ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଆସେ । ସାଧାରଣତଃ ମାର୍ଗଶିର ଓ ପୌଷମାସରେ ବେଶୀ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଥାଏ ; କାରଣ ନଭେମ୍ବର ତା୧୫ ରିଖ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଉକ୍ତ ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକର ଗତିପଥ ସହିତ ପ୍ରାୟ ମିଳିତ ହୋଇଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. Write a short essay on comet.
2. Write notes on:—(a) Comets
   (b) Meteors (C. U. 1941)

ପରିଶିଷ୍ଟ

ବର୍ଷ, ମାସ ଓ ଦିନ

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପୃଥିବୀ ଥରେ ବୁଲି ଆସିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗେ ତାହା ପୃଥିବୀର ଏକବର୍ଷ । ସେହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହର ବର୍ଷ ଅମ୍ଭମାନଙ୍କ ବର୍ଷଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ । ବୁଧର ଏକ ବର୍ଷ ଆମର ୮୮ ଦିନ ଓ ପ୍ଲୁଟୋର ଏକ ବର୍ଷ ଆମର ୨୪୮ ବର୍ଷ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।

ଅମ୍ଭମାନଙ୍କ ବର୍ଷ ସାଧାରଣତଃ ତିନପ୍ରକାର । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥରେ ମହାବିଷୁବରୁ ଯାଇ ପୁନଶ୍ଚ ମହାବିଷୁବରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗେ ତାହାକୁ ସାୟନ ବର୍ଷ କହନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାରା ନିକଟକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ଯେଉଁ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବର୍ଷ । ପୃଥିବୀର ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ ରବିନୀଚକୁ ପୁନର୍ବାର ଫେରି ଆସିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଦରକାର ତାହା ଅନୟୁମିତ ବର୍ଷ ନାମରେ ଅଭିହିତ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀ ଯେଉଁ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିଜ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଥରେ ବୁଲିଆସେ ତାହା ସୌର ଦିବସ । ସୌରଦିବସ ୨୩ ଘଣ୍ଟା ୫୬ ମିନିଟ ୪ ସେକେଣ୍ଡ ବା ମୋଟାମୋଟି ୨୪ ଘଣ୍ଟା । ଏହା ଆମର ବ୍ୟବହାରିକ ଦିନ । ଏହି ମତରେ ସାୟନବର୍ଷ ୩୬୫·୨୪୨୨ ଦିନ, ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବର୍ଷ ୩୬୫·୨୫୬୪ ଦିନ ଓ ଅନୟୁମିତ ବର୍ଷ ୩୬୬·୨୫୯୬ ଦିନ । କିନ୍ତୁ ଅମ୍ଭେମାନେ ବର୍ଷକୁ ୩୬୫ ଦିନ ବୋଲି ସାଧାରଣତଃ ଧରନେଉଁ । ପ୍ରକୃତରେ ତାହା ହାରାହାରି ୩୬୫ ଦିନ ଓ ୬ ଘଣ୍ଟା । ତେଣୁ ପ୍ରତି ଚତୁର୍ଥବର୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଦିନ ଅଧିକ ନେଇ ବର୍ଷଟିକୁ ୩୬୬ ଦିନ କରାଯାଏ । ଉକ୍ତ ଅଧିକ ଦିନଟି ଫେବ୍ରୁଆରୀ ମାସରେ ଯୋଗ ହୁଏ । ଏହି ବର୍ଷଟିକୁ ଅଧିବର୍ଷ ବା **Leap year** କହନ୍ତି ।

ସୌର ଦିବସ ପରି ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଦିବସ ମଧ୍ୟ ଅଛି । ପୃଥିବୀର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦେଖିବାଠାରୁ ପରଦିନ ପୁନଶ୍ଚ ତାହା ଦେଖିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେ ସମୟ ଦରକାର ତାହା ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଦିବସ । ଉକ୍ତ ସ୍ଥଳରେ ଚନ୍ଦ୍ରଦିବସ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ୫୦.୫ ମିନିଟ୍ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ରାଶି ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗେ ତାହା ସୌରମାସ । ଯେଉଁପରି ଚନ୍ଦ୍ରକଳା ହ୍ରାସ-ବୃଦ୍ଧି ଚକ୍ର ଥରେ ସମାପ୍ତ ହେବାକୁ ଯେତେ ସମୟ ପ୍ରୟୋଜନ ତାହା ଚନ୍ଦ୍ରମାସ ନାମରେ କଥିତ । ଏହାର ପରିମାଣ ୨୯.୫ ଦିନ । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରବର୍ଷର ସମୟ ୩୫୪ ସୌରଦିବସ । ଏଥିଯୋଗୁ ପ୍ରତି ତିନି ବର୍ଷରେ ଚନ୍ଦ୍ରମାସ ଗଣନାରେ ଗୋଟିଏ ମାସ ଅଧିକ ହୁଅଯାଏ । ତାହାକୁ ଦୋମାସୀ ବା ମଳମାସ କହନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. Write an essay on year, month and day.
2. Write notes on
   (a) Leap year, (U. U. 1953 S.)
   (b) Lunar month.

ପରିଭାଷା

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଖ-ଗୋଳ—Celestial sphere
ଖ-ମଧ୍ୟ—Zenith
ଅଧୋବିନ୍ଦୁ—Nadir
ଚକ୍ରବାଳ—Horizon
ଖ-ଗୋଳୀୟ ମଧ୍ୟରେଖା – Celestial meridian
ଉନ୍ନତାଂଶ – Altitude
ନତାଂଶ—Zenith distance
ଅବାସ୍ତବ ଗତି—Apparent motion
ଆହ୍ନିକ ଗତି—Diurnal rotation
ପରିକ୍ରମଣ – Revolution
ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ—Constellation
ଗ୍ରହ—Planet

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ – Ecliptic
ରାଶି—Sign of Zodiac
କାଳପୁରୁଷ—Orion
ଛାୟାପଥ—Milky way
ନୀହାରିକା—Nebula
ମନ୍ଦାକିନୀ ମେରୁ – Galactic pole

ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ—Photosphere
ଫ୍ରାନ ହୋଫାର ସ୍ତର—Fraunhofer layer
ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ – Chromosphere
ଛଟାମଣ୍ଡଳ—Corona
ସୌର କଳଙ୍କ—Sun-Spot
ସୌର ଶକ୍ତି—Solar Energy
ଅନଳଶିଖା—Prominences

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ଗ୍ରହମଣ୍ଡଳ—Planets
ସୌରଜଗତ୍—Solar System
ଉପଗ୍ରହ · Satellite
ଧୂମକେତୁ—Comet
ଉଲ୍କା—Meteor
ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ—Terrestrial planets

ବହିର୍ଗ୍ରହ—Outer planets
କେନ୍ଦ୍ରଚ୍ୟୁତି—Eccentricity
ବୃତ୍ତାଭାସ—Ellipse
ବୁଧ—Mercury
ଶୁକ୍ର—Venus
ମଙ୍ଗଳ—Mars
ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ—Asteroids
ବୃହସ୍ପତି - Jupiter
ଶନି—Saturn
ଇନ୍ଦ୍ର—Uranus
ବରୁଣ - Neptune
ଯମ—Pluto
ବଳୟ—Ring

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଚନ୍ଦ୍ରକଳା—Phases of the Moon
ଚନ୍ଦ୍ରମାସ—Lunar month

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ—Lunar Eclipse
ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ—Solar Eclipse
ଉପଚ୍ଛାୟା—Penumbra
ମୁଖ୍ୟଚ୍ଛାୟା—Umbra
ବଳୟଗ୍ରହଣ—Annular Eclipse

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ—Meteorite
ନାଭି—Focus
ଉପବୃତ୍ତ—Ellipse
ଅଧିବୃତ୍ତ / ପରବଳୟ—Parabola
ପରାବୃତ୍ତ—Hyperbola

ପରିଶିଷ୍ଟ

ସାୟନ ବର୍ଷ—Tropical year
ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବର୍ଷ-Sidereal year
ରବିନୀଚ—Perihelion
ଅନୟମିତ ବର୍ଷ—Anomalistic year
ସୌର ଦିବସ—Solar day
ଚନ୍ଦ୍ର ଦିବସ - Lunar day

ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ

(GEOLOGY)

ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ କଲେ ପୃଥିବୀର ଜନ୍ମ, ତାହାର ବାହ୍ୟ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ଏବଂ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଜ୍ଞାନଲାଭ କରାଯାଏ, ତାହା ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ ନାମରେ ଅଭିହିତ ।


ଓଡ଼ିଶା
ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ
ବଙ୍ଗୋପସାଗର
ପଥର କୋଇଲା
ଲୁହା
ମାଙ୍ଗାନିଜ
ଚୂନପଥର
ଅଭ୍ର

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି (Origin of the Earth)

ଉପକ୍ରମ—ପୂର୍ବକାଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ପୃଥିବୀ ବିଷୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଜ୍ଞ ଥିଲା । କାଳକ୍ରମେ ନିଜର ବାସସ୍ଥାନ ପୃଥିବୀ ଓ ଆଲୋକ ଦେଉଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ସେ ଭାବିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । ସେକାଳର ଜ୍ଞାନୀ ଲୋକମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ବହୁ ମତବାଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା । ପୃଥିବୀ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ବହୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବାସ୍ତବ ବୋଧହୁଏ । ସେ ଯାହାହେଉ, ସେମାନଙ୍କର କଳ୍ପନା ସତ୍ୟ ସନ୍ଧାନ ନିମିତ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଅଛି ।

ପ୍ରାୟ ତିନିହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନେ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଅଣ୍ଡାପରି ଗୋଲାକାର ସମତଳ ସ୍ଥାନ ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ; କିନ୍ତୁ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ସପ୍ତମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଥେଲ୍‌ସ୍ (Thales) ନାମକ ଜଣେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ ବୋଲି କଳ୍ପନା କଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ଚତୁର୍ଥ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆରିଷ୍ଟୋଟ୍‌ଲ୍ (Aristotle) ଏହି ମତବାଦର ସମର୍ଥକ ହେଲେ । ତାର ପର ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆରିଷ୍ଟାର୍କସ୍ (Aristarchus) ନାମରେ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବେତ୍ତା ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଭ୍ରମଣ କରିବାର ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ । ତତ୍‌କାଳୀନ ଜଣେ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତ-ଶାସ୍ତ୍ରବିଶାରଦ ଏରାଟୋସ୍-ଥେନିସ୍ (Eratosthenes) ପୃଥିବୀର ଆୟତନ ଗଣନ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ।

ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି—ବିଭିନ୍ନ ଶତାବ୍ଦୀର ପଣ୍ଡିତଗଣ ପୃଥିବୀ ବିଷୟରେ ନାନା ତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରି ଶେଷରେ ପୃଥିବୀ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଭାବିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଧାନତଃ ଦୁଇଟି ମତବାଦ ଅଛି ।

(କ) କାଣ୍ଟ ମତବାଦ—ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଜଣେ ପ୍ରୁସୀୟ ଦାର୍ଶନିକ କାଣ୍ଟ କଳ୍ପନା କଲେ ଯେ ପ୍ରଥମେ କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ଏକ ସୁବୃହତ୍ ଧୂମ୍ରଜାଲ ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଘେରି ରହିଥିଲା । ଏହି ଧୂମ୍ରଜାଲର ଅଗଣିତ କ୍ଷୁଦ୍ରଖଣ୍ଡ ପାର-ସ୍ପରିକ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଏକ ସାଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ରପ୍ରତି ଧାବିତ ହେଲେ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଚଳନ ଯୋଗୁଁ ଆଘାତ ପ୍ରତିଘାତ-ଜନିତ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପରିଭ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏହିରୂପେ ଏକ ବୃହତ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ନୀହାରିକା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ଏହାର ମଧ୍ୟାଂଶରୁ ବହୁ ଅଂଶ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ କ୍ରମଶଃ ଘନୀଭୂତ ହେଲା । ଏହି ଘନୀଭୂତ ଖଣ୍ଡଗୁଡିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ୍ରହ ଓ ନୀହାରିକାର ଅବଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟ । ପୁନଶ୍ଚ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଘନୀଭୂତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ସେମାନଙ୍କର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ମଧ୍ୟାଂଶରୁ ଆଉ କେତେକ ଅଂଶ ତ୍ୟକ୍ତ ହୋଇ ଉପଗ୍ରହମାନ ସୃଷ୍ଟ ହେଲେ ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଥମିକ ଧୂମ୍ରଜାଲସ୍ଥିତ କ୍ଷୁଦ୍ର ଖଣ୍ଡ ସମୂହର ସଂଘର୍ଷରୁ ନୀହାରିକାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ କାଣ୍ଟଙ୍କ ଯୁକ୍ତି ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ତଥାପି ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରା ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ବିଖ୍ୟାତ ନୀହାରିକା ମତବାଦର ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।

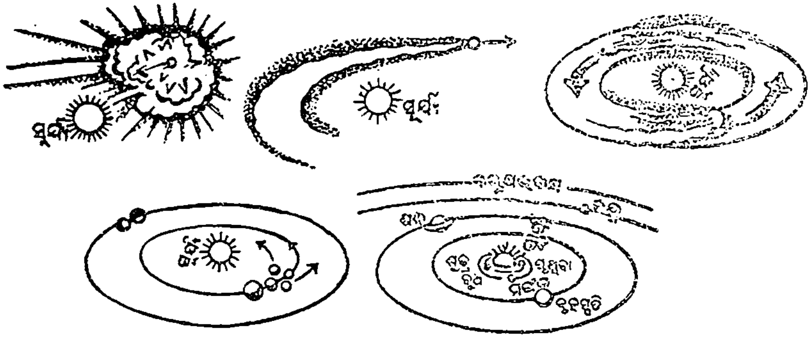
(ଖ) ନୀହାରିକା ମତବାଦ(Nebular Hypothesis)—ବିଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବେତ୍ତା ଲାପ୍ଲାସ୍ (Laplace) ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷଭାଗରେ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କଲେ । କାଣ୍ଟଙ୍କ ପରି ନୀହାରିକା ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା ନ କରି ପ୍ରଥମେ ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନୀହାରିକା ଉପସ୍ଥିତ ଥିବାର ସେ କଳ୍ପନା କଲେ । ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ କ୍ରମଶଃ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲା ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଗତି ବୃଦ୍ଧିହୋଇ ପଦାର୍ଥଟିର ମଧ୍ୟାଂଶରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଗତି ଅଧିକ ବଢିଗଲା । ମଧ୍ୟାଂଶରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଗତି ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ବହୁ ଅଂଶ ନୀହାରିକାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଅସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଘନୀଭୂତ ହେଲା ଓ ଏହି ପୃଥକ୍ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ । ଏହିପରି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟ ହେଲା ।

ଉଭୟ କାଣ୍ଟ ଓ ନୀହାରିକା ମତବାଦରେ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ଗୋଟିଏ ନୀହାରିକା । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ, ପୃଥିବୀ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡ ଥିଲା ଏବଂ ତାହା କାଳକ୍ରମେ ତରଳ ହୋଇ ପୃଥିବୀର ଉପରିଭାଗରେ ଗୋଟିଏ କଠିନ ଆବରଣ ଗଠିତ ହେଲା । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଯାଏ, ନୀହାରିକା ମତବାଦ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତୋଷଜନକ ନୁହେଁ ।

(ଗ) ଜୁଆର ବାଦ (Tidal Hypothesis)—ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଜିନ୍ସ ଓ ଜେଫ୍ରେସ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ମତବାଦର ଆଶ୍ରୟ ନେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିସମୟରେ ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଗ୍ୟାସୀୟ ଗୋଲକରୂପେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଘୂରୁଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ବିଶାଳତର ତାରକା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଖୁବ୍ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲା । ତଦ୍ୱାରା ତାରକାଟିର ମହା ଆକର୍ଷଣ ବଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ କେତେକ ଅଂଶ ଜୁଆରବତ୍ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉତ୍କ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଗଲା । ଏହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏତେ ଦୂରକୁ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଲେ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ହଠାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତିନ ନ କରି ପାରି ପଳାୟମାନ ତାରକାର ଭ୍ରମଣ ଦିଗ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ଏହି ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜର ଆକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରୁ ମିଳିତ ହୋଇ ପ୍ରଥମେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗ୍ରହ ହେଲେ । ତା ପରେ ଛୋଟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗ୍ରହରେ ପରିଣତ ହେଲେ । ତାରକାଟି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ବହୁଦୂରକୁ ଚାଲି ଯିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ିଲା ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ତାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ।

ଏହି ମତବାଦରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ଏକ ସମୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତରଳାବସ୍ଥାରେ ନଥିଲା । ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ କିଛି କିଛି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତି ଏହା ସ୍ୱୀକାର କରେ । ଅଧିକନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହର ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗ୍ରହର ମିଳନରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଗତ ହୋଇଥିବାର ଏହି ମତବାଦ ମଧ୍ୟ କଳ୍ପନା କରେ ।

(ଘ) ଆଧୁନିକ ମତବାଦ—ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଧାନତଃ ଉଦଜାନ ଓ ହେଲିୟମ୍ ପରି ଉଶ୍ୱାସ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ସେମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଭାରୀ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି । ସୁତରାଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀର ଗଠନରେ



(ଚିତ୍ର ୧) ଅନ୍ୟ ଏକ ତାରକାରୁ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ।

ଉପସ୍ଥିତ ପାର୍ଥକ୍ୟର ସୁବିଧା ନେଇ ୧୯୩୭ ମସିହାରେ କେମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗାଣିତିକ ଫ୍ରେଡ୍‌ହଏଲ୍ ଓ ଲିଟ୍‌ଲଟନ୍ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରଚାର କରିଥିଲେ ।

ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ଏକ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଗୋଟିଏ ସମକେନ୍ଦ୍ରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିଲେ । ସେଥିରୁ ଗୋଟିକରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ତହିଁରେ ଉପସ୍ଥିତ ପଦାର୍ଥ ବହୁ ଦୂରରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା । ଏହି ବିସ୍ତୃତ ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥର କେତେକ ଅଂଶ ଅନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଟିର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏକ ଥାଳ ଆକାରରେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହି ଗେସୀୟ ଥାଳ କ୍ରମଶଃ ଖଣ୍ଡ ବିଖଣ୍ଡ ହୋଇ ସେଥିରୁ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଉଦ୍ଭବ ହେଲେ । ଅନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସୁପରିଚିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନାମରେ କାଳକ୍ରମେ ଅଭିହିତ ହେଲା ।

ତପ୍ତ ଗେସୀୟ ପୃଥିବୀର ଘନୀକରଣ:— ଆଜିକାର ପୃଥିବୀ ଦର୍ଶନ କରି କିଏ ବିଶ୍ୱାସ କରିବ ଯେ ଏହି ଶସ୍ୟଶ୍ୟାମଳା, ଜନବସତି-

ବାହ୍ଲ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପୃଥିବୀ ଦିନେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗେସୀୟ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ପିଣ୍ଡ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଆଲୋଚନା କରି ଦେଖିଲେ ବୋଧହୁଏ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥ କଠିନାକାର ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦ-ଧାରଣକ୍ଷମ ହେବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଥମେ ଗେସୀୟ ପୃଥିବୀ କିପରି କଠିନାକାର ହୋଇପାରିଛି ତାହାହିଁ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀରେ ଯେଉଁ ଧାତବ ପଦାର୍ଥମାନ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁ, ତାହା ପ୍ରଥମେ ଗେସ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥମାନ ଆପେକ୍ଷିକ ଘନତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ସ୍ତରରେ କ୍ରମଶଃ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଗଲା । ପୃଥିବୀ ଶୀତଳ ହେବାକୁ ଲାଗିବାରୁ ଏହି ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ତରଳ ଓ ତତ୍ପରେ କଠିନାକାର ଲାଭ କଲେ । ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ସ୍ୱରୂପ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଥଣ୍ଡା ହେଲେ ଜଳ ହୁଏ ଓ ଜଳ ଅଧିକ ଶୈତ୍ୟର ପ୍ରଭାବରେ ବରଫରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ପୃଥିବୀ ଏକ ସମୟରେ ଗେସୀୟ ରୂପ ପରିତ୍ୟାଗ କରି କଠିନାକାର ହୋଇ ପାରିନାହିଁ । ଲୌହ ଗେସ ୨୪୫୦° Cରେ ତରଳ ହୁଏ ; ନିକେଲଗେସ ୩୦୦୦°C ରେ ତରଳାକାର ଲାଭକରେ ଓ ସେହିପରି ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ୧୦୦° Cରେ ଜଳ ହୁଏ । ପୁନଶ୍ଚ ତରଳ ଲୌହ ୧୫୩୦° Cରେ, ତରଳ ନିକେଲ୍ ୧୪୫୨° Cରେ ଓ ଜଳ ୦° Cରେ କଠିନତ୍ୱ ଲାଭ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ସମସ୍ତ ପୃଥିବୀ ଏକ ସମୟରେ ତରଳ ବା କଠିନ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀର ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ସମୟରେ ତରଳ ଓ କଠିନାକାର ଧାରଣ କରିଅଛି । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥମାନ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶୀତଳତାରେ ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ନ ପାରିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗେସ୍ ଆକାରରେ ରହିଗଲେ । ଭୂପୃଷ୍ଠର ଉପରିଭାଗରେ ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗେସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଅଛନ୍ତି ।

ତରଳ ପୃଥିବୀ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଶୀତଳତ୍ୱ ଲାଭ କଲାବେଳେ ତାହାର ଉପରିଭାଗରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ କଠିନ ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହି ସ୍ତରଟି ଭୂପୃଷ୍ଠ । ଏହି ସ୍ତର କ୍ରମଶଃ ସ୍ଥୂଳ ହୋଇ ଅଧିକ ଥଣ୍ଡା ହେବାରୁ ତାହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲା ଓ ତଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ସ୍ଥାନ

ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହି ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକ ପର୍ବତ । ନୀଚସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ସମତଳ ଅଂଶ ବର୍ତ୍ତମାନର ଗ୍ରାମ ବା ସହର । ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ ନୀଚସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକ ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ର । ଏହି ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମେ ଜଳଶୂନ୍ୟ ଖାଲସ୍ଥାନ ଥିଲା । ଜଳୀୟବାଷ୍ପ କାଳକ୍ରମେ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଜଳ ଆକାରରେ ଉକ୍ତ ଖାଲ ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରି ବର୍ତ୍ତମାନର ବିଶାଳ ଜଳଭଣ୍ଡାରମାନ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଛି ।

ପୃଥିବୀର ବୟସ :—ପୃଥିବୀର ବୟସ ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉପାୟରେ ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରିଛି । ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ଆଜକୁ ୨୦୦—୩୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ଆଗରୁ ଜନ୍ମଲାଭ କରିଛି ।

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଜଣାଯାଇଅଛି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦିନକୁ ଦିନ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରକୁ ଚାଲି ଯାଉଅଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ଏହି କ୍ରମାଗତ ଅପସାରଣ ଗତିରୁ ଗଣନା କରାଯାଏ ଯେ ଉପଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ଯଦି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକରୁ ହୋଇଥାଏ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ପୃଥିବୀସହ ସଂଲଗ୍ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ବୟସ ନିଶ୍ଚୟ ୨୦୦ କୋଟି ବର୍ଷରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ହେବ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମତରେ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହର ବୟସ ଏକହଜାର କୋଟି ବର୍ଷ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. Explain the formation of the Earth & its crust. (C. U. 1940)
2. Give your ideas as to how the Earth was formed. (U. U. 1948, C. U. 1948)
3. Explain the different stages through which the earth has attained its present stage. (U. U. 1950)
4. Explain the origin of the earth & the formation of its crust. (U. U. 1952 S)
5. What are your ideas about the way the earth was born ? What might be roughly its age ? (C. U. 1943)
6. Describe the process through which the earth has attained its present state. (U. U, 1955)

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର (Interior of the Earth)

ପୃଥିବୀର ଗଠନ ଯାହା ହେଉ ତାହାର ଉପରଭାଗ ଦେଖିଲେ ପୃଥିବୀ ଲୌହନିର୍ମିତ ଏକ ଶକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହାର ଉପରଭାଗର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଜଳର ତିନିଗୁଣରୁ କିଛି କମ୍ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଆୟତନ ଓ ଓଜନ ବିବେଚନା କଲେ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଜଳର ପାଞ୍ଚଗୁଣରୁ ଅଧିକ । ସୁତରାଂ ଏଥିରୁ ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ଯେ ପୃଥିବୀର ମଧ୍ୟଭାଗର ଘନତ୍ୱ ଜଳର ପ୍ରାୟ ସାତ ଆଠଗୁଣ ହେବ ।

ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ ପ୍ରତି ଏକଶତ ଫୁଟ ଅବତରଣରେ ପ୍ରାୟ ୧°C ତାପମାନ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ । କୂପ ଖନନ ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଏତାଦୃଶ ଅନୁଭୂତି ଲାଭ କରାଯାଇଥାଏ । ତାପମାନ ବୃଦ୍ଧି ହେତୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟଭାଗର ସଠିକ ଅବସ୍ଥା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ଭବପର ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏତିକିମାତ୍ର ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହାଯାଇ ପାରେ ଯେ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଂଶ ଭୂପୃଷ୍ଠଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ ।

ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର :— ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଅତ୍ୟଧିକ ଘନତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗୁରୁଚାପ ଯୋଗୁଁ କେବଳ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ତାହା ଅତି ଭାରୀ ଲୁହା ଓ ନିକେଲପ୍ରଭୃତି ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତିଯୋଗୁ ମଧ୍ୟ ଘଟିଥାଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ସମୟରେ ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱରରୁ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ସ୍ଫଟିକାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ଏହିର ମଧ୍ୟ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ଏକସମୟରେ ତରଳ ଥିଲା ଓ ତାହାର ଉପରଭାଗ ଥଣ୍ଡାହୋଇ ଏପରି ଆକାର ଧାରଣ କରିଅଛି । ଏହିର ମଧ୍ୟ ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ସମୟରେ ନିର୍ଗତ ବସ୍ତୁ ତରଳାବସ୍ଥାରେ ରହୁଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ତରଳ ଥିବାର କଳ୍ପନା କରାଯାଏ ।

କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭ୍ରମମୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଭୂଗର୍ଭ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଚାପ ଓ ସୂପର ପ୍ରଭାବରେ ସେଠାକାର ଅବସ୍ଥା କ'ଣ ହୋଇପାରେ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଜ୍ଞାତ । ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଅଂଶ ଫାଟିଗଲେ ଗର୍ତ୍ତ ନିକଟସ୍ଥ ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ସୂକ୍ଷ୍ମଚାପ ହ୍ରାସ ହେବାରୁ ଉପସ୍ଥିତ ତାପମାନରେ ଗହ୍ୱରର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ପଦାର୍ଥ ତରଳ ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବହିର୍ଗମନ ମଧ୍ୟ କରିପାରେ ।



ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭୂକମ୍ପଜ୍ଞାପକ-ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଗଭୀରତାର ଘନତ୍ୱ ଗଣନା କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀର ବହିଃସ୍ଥ ଅଂଶର କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଦୁଇଟି ସ୍ତରରେ ବିଭକ୍ତ । ଉପରସ୍ଥ ସ୍ତର ଲଘୁସିଲ ଧାତବ ସିଲିକେଟ୍ ନିର୍ମିତ । (ଚିତ୍ର ନଂ ୨) ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର । ଏହାକୁ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଶିଳା କହନ୍ତି । ଅଥଚ ନିମ୍ନତର ସ୍ତର ଭାରୀ ଧାତବ ସିଲିକେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହା ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳା ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହି ଦୁଇଟି ସ୍ତରକୁ ଭୂତ୍ୱକ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ସ୍ଥୂଳତା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୫୦ ମାଇଲ । ଏହାକୁ ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳର ନିମ୍ନକୁ ପ୍ରାୟ ୭୦୦ ମାଇଲର ଏକ ଗୁରୁଶିଳାମୟ ସ୍ତର ଅଛି । ଗୁରୁଶିଳାସ୍ତରର ଅଧର ନିମ୍ନକୁ ପ୍ରାୟ ୧୦୧୦ ମାଇଲ ଗଭୀରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ତର ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ସେଠାରେ ଗୁରୁଶିଳା ଓ ଲୁହା ମିଶ୍ରିତଭାବେ ରହିଅଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ସ୍ତରକୁ ଏକତ୍ର ଗୁରୁମଣ୍ଡଳ କହନ୍ତି । ଗୁରୁମଣ୍ଡଳର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରାୟ ୨୨୦୦ ମାଇଲ ବ୍ୟାପୀ ଯେଉଁ ମଣ୍ଡଳ ବିସ୍ତୃତ ତାହା କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ ।

ଏଠାରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଲୁହା ଓ ନିକେଲ ଥିବା ସମ୍ଭବ । ଏଠାକାର ତାପମାନ ଖୁବ ବେଶୀ । ଉଚ୍ଚ ତାପମାନରେ ମଧ୍ୟ ସେଠାରେ ପଦାର୍ଥ ଉପରସ୍ଥ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକର ଗୁରୁଚାପ ହେତୁ ତରଳାବସ୍ଥାରେ ନ ଥାଇପାରେ । କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳରେ ପଦାର୍ଥ ନରମାବସ୍ଥାରେ ଥିବାର କଳ୍ପନା କରାଯାଏ ।

ସ୍ଥୂଳତଃ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ, ଗୁରୁମଣ୍ଡଳ ଓ କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ ନାମକ ତିନୋଟି ମଣ୍ଡଳରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଅଛି ।

ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ (Lithosphere):—ଏହି ମଣ୍ଡଳର ଅନ୍ୟ ନାମ ଶିଳାମଣ୍ଡଳ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଶିଳା lithos ନାମରେ ପରିଚିତ । ତେଣୁ ଏହି ମଣ୍ଡଳକୁ lithosphere କହନ୍ତି । ଶିଳାମଣ୍ଡଳ ଦୁଇଟି ସ୍ତର-ବିଶିଷ୍ଟ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୨୫ ମାଇଲ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଶିଳା ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୩) ପୃଥିବୀ ଗଠନରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନର ପରିମାଣ ।

ବାସାଲ୍ଟ । ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟା ଓ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଦ୍ୱୀପଗୁଡ଼ିକରେ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳା ମିଳେ । ଶିଳାମଣ୍ଡଳ ପ୍ରଧାନତଃ ଉଦଜାନ, କାଲସିୟମ୍, ଅଲ୍-

ମିନିୟମ୍, ସିଲିକନ୍, ଅଙ୍ଗାର, ଅମ୍ଳଜାନ, ଗନ୍ଧକ ଓ ଲୁହା ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୫୦ ଭାଗ ଓ ସିଲିକନ୍ ପରିମାଣ ୨୫ ଭାଗ ।

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ସମସ୍ତ ଖନିଜ ପଦାର୍ଥ ଏହି ସ୍ତରର କିଛିଲ ଗଭୀରତାରୁ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ ।

ଗୁରୁମଣ୍ଡଳ (Barysphere) :— ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହି ମଣ୍ଡଳ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ ପରେ ପ୍ରାୟ ୭୦୦ ମାଇଲ ଗୁରୁ ଶିଳାସ୍ତର । ଏହାର ନିମ୍ନସ୍ଥ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ ମାଇଲ ଗଭୀରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଞ୍ଚଳ ଗୁରୁଶିଳା ଓ ଲୁହା ମିଶ୍ରିତ । ଏହି ମଣ୍ଡଳର ପଦାର୍ଥମାନ ସାଧାରଣତଃ ଅମ୍ଳଜାନ ବା ଗନ୍ଧକ ମିଶ୍ରିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରୂପେ ରହିଥାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଶିଳାମଣ୍ଡଳର ଘନତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଗୁରୁମଣ୍ଡଳ ନାମରେ ଆଖ୍ୟାୟିତ ।

କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ (Centrosphere) :– ଏହା ଗୁରୁମଣ୍ଡଳଠାରୁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ୨୨୦୦ ମାଇଲ ଗଭୀର । ଏହି ମଣ୍ଡଳରେ ଉପସ୍ଥିତ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମତାନୈକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହା ତରଳ, ଅନ୍ୟ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହା କଠିନ ଓ ଆଉ କେତେକ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଭୂଗର୍ଭର ଏହି ପ୍ରଦେଶ ନରମାବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ଏହି ପ୍ରଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଗଭୀରତାରେ ତାପମାନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଓ ସେଠାକାର ଚାପର ମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ତଦନୁଯାୟୀ ଅଳ୍ପାଧିକ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୨୫ ମାଇଲ୍ ତଳେ ତାପମାନ ୯୫୦° C ଓ ୪୦ ମାଇଲ୍ ତଳେ ଏହା ପ୍ରାୟ ୧୨୦୦°C । ତେଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୦୦ ମାଇଲ ଗଭୀରତାରୁ ୩୯୫୦ ମାଇଲ ଗଭୀରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଣ୍ଡଳର ତାପମାନ କେତେ ଯେ ଅଧିକ ତାହା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ । ଅନ୍ତର ମଧ୍ୟ ଗୁରୁମଣ୍ଡଳର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୪୦ ମାଇଲ ନିମ୍ନରେ ଚାପମାନ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁଭୂତ ଚାପମାନର ପ୍ରାୟ ୧୭୦୦୦ ଗୁଣ । ତେଣୁ କେନ୍ଦ୍ର ମଣ୍ଡଳରେ ଉପସ୍ଥିତ ଚାପମାନ

ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ସୁତରାଂ ଚାପମାନ ଓ ତାପମାନର ଆଧିକ୍ୟରେ ଏଠାକାର ବସ୍ତୁ କି ଆକାର ଧାରଣ କରିଥିବ ସହଜରେ ଅନୁମାନ କରାଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ ।

କିନ୍ତୁ କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳସ୍ଥ ପଦାର୍ଥର ଅବସ୍ଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ତାହା ତରଳ ନୁହେଁ । ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ସାଧାରଣତଃ ତରଙ୍ଗ ସଙ୍ଘଟିତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଭୂଗର୍ଭରେ ବିଦ୍ୟମାନ ପଦାର୍ଥରେ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମିଳି ନାହିଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଚାପର ପ୍ରଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥମାନ ସେମାନଙ୍କର ଗଳନୋତ୍ତାପ (Melting point)ରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚ ତାପମାନରେ ମଧ୍ୟ କଠିନାକାର ଧାରଣ କରିବା ପରୀକ୍ଷିତ ହୋଇ ପାରିଛି । ତେଣୁ କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳର ପଦାର୍ଥ ଏତେ ଅଧିକ ଚାପରେ ତରଳାବସ୍ଥା ଧାରଣ କରିଥିବା ଅସମ୍ଭବ । ପୁନଶ୍ଚ କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉପସ୍ଥିତ ଥିଲେ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଉପସ୍ଥିତ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ବହିର୍ଭାଗ ସ୍ତରର ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଏପରି ଘଟଣା ଆଦୌ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ କେନ୍ଦ୍ରମଣ୍ଡଳ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଗଠିତ ନୁହେଁ ବୋଲି କଳ୍ପନା କରାଯାଇ ପାରେ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is the probable condition of the interior of earth ?
   (C. U. 1946, U. U. 1953)
2. Write briefly what you know about the internal and external constitution of the Earth at the present age.
   (U. U. 1951 S)
3. Write notes on—
   (a) Lithosphere (b) Barysphere (c) Centrosphere.
4. Write what you know about the internal condition of the Earth. (U. U. 1955 S)

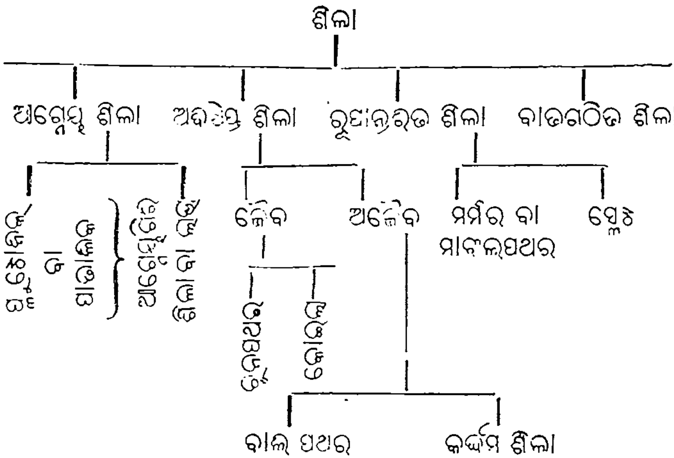
ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଭୂତ୍ୱକ୍ (Earth's Crust)

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଓ ସମୁଦ୍ର ନିମ୍ନସ୍ଥ ଭୂଭାଗରୁ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳା ମିଳେ । ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଓ ବାସାଲ୍ଟ ଶିଳାର ଶେଷ ଶଯ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଭୀରତା ପ୍ରାୟ ୪୦ ମାଇଲ । ଏହାକୁ ଭୂତ୍ୱକ୍ କହନ୍ତି ।

ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଶିଳା ସ୍ଫଟିକାକାର । ଏହା ପୃଥିବୀର ତରଳ ବସ୍ତୁରୁ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଉପସ୍ଥିତ ଆକାର ଧାରଣ କରିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହା ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ସ୍ଥାନରେ ଯଥା :— ବ୍ରାଜିଲ, ଆଫ୍ରିକାର ମାଳଭୂମି, ଭାରତର ଦାକ୍ଷିଣାତ୍ୟ, ପଶ୍ଚିମ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ, ଉତ୍ତରପୂର୍ବ କାନାଡ଼ା ଓ ଉତ୍ତରପୂର୍ବ ସାଇବେରିଆର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଏହି କଠିନ ସ୍ଫଟିକାକାର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ପ୍ରାକୃତିକ କ୍ରିୟାରେ ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ ହୋଇ ନୂତନ ଶିଳାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ନୂତନ ଶିଳା ପାଣିତଳେ ସ୍ତୂପାକାରରେ ସ୍ତର ବାନ୍ଧି ରହିଲେ ତାହାକୁ ସ୍ତରୀଭୂତଶିଳା କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ଶିଳା ବହୁସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଏହା ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ବହୁ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପି ରହିଥାଏ ।

ଶିଳାର ପ୍ରକାରଭେଦ :—ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ କେବଳ ସ୍ଫଟିକାକାର ବା ସ୍ତରୀଭୂତଶିଳାକୁ ଶିଳାରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ; ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ବାଲୁକା, ଚକଟା ମାଟି ଓ କାଦୁଅ ପ୍ରଭୃତିକୁ ମଧ୍ୟ ଶିଳାରୂପେ ବିବେଚନା କରନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶିଳା ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାଚୀନତା, ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ଆକୃତି ଅନୁସାରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉପାୟରେ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ହୋଇଅଛି :—

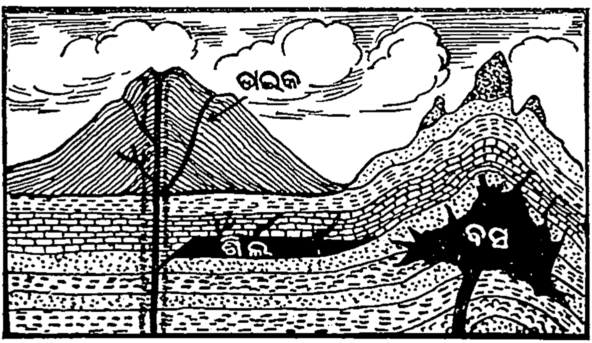


ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା (Igneous rocks) :– ଲାଟିନ୍‌ରେ Ignis ର ଅର୍ଥ ଅଗ୍ନି । ତେଣୁ ଏହି ଶିଳା ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ନାମରେ ପରିଚିତ । ଅଗ୍ନେୟ ଶିଳା ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇପ୍ରକାର ଦେଖାଯାଏ, ପ୍ଲୁଟୋନିକ ଓ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଶିଳା ।

ଭୂଗର୍ଭରୁ ଶିଳା ତରଳାବସ୍ଥାରେ ଉପରକୁ ଆସିବା ପଥରେ ଭୂଗର୍ଭର କିଛି ଗଭୀରତାରେ ତାହା ସମୟ ସମୟରେ ରହିଯାଇ ସେଠାରେ କ୍ରମଶଃ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ କଠିନାକାର ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହା ପ୍ଲୁଟୋନିକ (Plutonic) ବା ପାତାଳିକ ଶିଳା । ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନଙ୍କର ପାତାଳ ଦେବତା ପ୍ଲୁଟୋ (Pluto) ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇ-ଅଛି । ଏହି ଶିଳାର ଉପରିସ୍ଥ ସ୍ତର କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହେଲାପରେ ଏହା ଦୃଷ୍ଟି-ଗୋଚର ହୁଏ । ଭୂଗର୍ଭରେ ଅଳ୍ପେ ଅଳ୍ପେ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ସ୍ଫଟିକଗୁଡିକ ବଡ଼ ବଡ଼ । ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ । ଏଥିରେ ପ୍ରସ୍ତର ଖଣ୍ଡ ନିର୍ମିତ ହୁଏ । ଏହା ଉଷ୍ମାସ ସିଲିକେଟ୍ । ଏଥିରେ ଫେଲସ୍ପାର, ଅଭ୍ର ଓ କ୍ୱାର୍ଟଜ୍ ଥାଏ ।

ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱରରୁ ତରଳାବସ୍ଥାରେ ଯେଉଁ ଶିଳା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ସେଠାରେ ଥଣ୍ଡାହୋଇ କଠିନ ହୁଏ ତାହା ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଶିଳା (Volcanic rock) ବା ଲଭା । ଏହା କେତେକ ସ୍ଥାନରେ, ବହୁଦୂର ବ୍ୟାପି ରହିଥାଏ । ଉତ୍ତର ଆମେରିକାର ସର୍ପ ନଦୀ (Snake river) ଉପତ୍ୟକାର କେତେକାଞ୍ଚଳରେ ଓ ଉତ୍ତର-ପଶ୍ଚିମ ଦାକ୍ଷିଣାତ୍ୟରେ ଏହା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଏହା ଉପରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଶିଳା ସ୍ତର ବାନ୍ଧି ରହିଥାଏ । ଅଗ୍ନେୟଗିରିଶିଳା ତୁଳନାତ୍ମକ ଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିକ ଶିଳା ଅପେକ୍ଷା ଏହାର ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରତର । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଥିରେ ସ୍ଫଟିକ ଆଦୌ ନ ଥାଏ । ଏହି ଶିଳାରେ କାଚବତ୍ ବହୁତ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଦାର୍ଥ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । ବାସାଲ୍ଟ ବା କଷଟି ପଥର ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହା ଭାରି ସିଲିକେଟ୍ । ଏଥିରେ ରାସ୍ତା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଏ । କଷଟି ପଥରରେ ସୁନା ପରୀକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

କିନ୍ତୁ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ତରଳ ଶିଳା ଆସିବା ସମୟରେ ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ଥଣ୍ଡା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ କଠିନାକାରରେ ସିଧା (vertical)



(ଚିତ୍ର ନଂ ୪) ଡାଇକ୍ ଓ ଶିଲ୍ ।

ଭାବରେ ରହିଗଲେ ଉକ୍ତ ଶିଳାକୁ ଡାଇକ (Dyke) କହନ୍ତି । ଅଥଚ ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ରହିଲେ ତାହାକୁ ସିଲ (Sill) କହନ୍ତି ।

ସମସ୍ତ ଅଗ୍ନେୟଶିଳାରେ ବାଲି ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । କେତେକରେ ଅମ୍ଳାଂଶ ଥିବାରୁ ତାହା ଅମ୍ଳଶିଳା ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକରେ କ୍ଷାରଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ତାହା କ୍ଷାରଜାତୀୟ ଶିଳା ନାମରେ ଅଭିହିତ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଶିଳା ଦେଖାଯାଏ ଯହିଁରେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ମିଶ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଶିଳାକୁ ମଧ୍ୟଧର୍ମୀ ଶିଳା କହନ୍ତି ।

ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା (Sedimentary rock) :—ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ, ଜଳ ପ୍ରଭୃତିଦ୍ୱାରା କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟ ହୋଇଯାଏ । ରାଶିକୃତ ଭଗ୍ନ ଶିଳାକଣା ତତ୍ପରେ ବୃଷ୍ଟି ଜଳ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ସମୟ ସମୟରେ ଗଭୀର ସ୍ଥାନରେ, ନୀଚ ସମତଳଭୂମିରେ କମ୍ବା ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ର-ଶଯ୍ୟାରେ ହଜାର ହଜାର ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ସ୍ତରରୂପେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଯାଏ । କାଳକ୍ରମେ ଗୁରୁତ୍ୱର ପ୍ରଭାବରେ ତାହା କଠିନ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଶିଳାକୁ ସ୍ତରୀୟ ଶିଳା (Stratified rock) କହନ୍ତି । ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାରେ ଏହା ଜଳରେ ସ୍ତର ବାନ୍ଧିଥିବାରୁ ଏହାର ଅନ୍ୟନାମ ଜଳୀୟଶିଳା (Aqueous rock) । ଏହି ଶିଳା ଜଳରେ ଭାସମାନ ଅବସ୍ଥାରୁ ଭୂମିଉପରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ରହିବାରୁ ଏହା ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା ନାମରେ ମଧ୍ୟ ଅଭିହିତ ।

ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ ଶିଳା ସାଧାରଣତଃ ଗୃରିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ—ବାଲି ଓ ଚୂନ ପଥର, କର୍ଦ୍ଦମଶିଳା ଓ କୋଇଲା ।

କ୍ୱାର୍ଟଜର କ୍ଷୁଦ୍ର ଖଣ୍ଡମାନ ଜଳସ୍ରୋତରେ ଭାସିଯାଇ ନଦୀ ତୀରରେ ବାଲି ଆକାରରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଯାଏ । ଏହି ବାଲି କ୍ରମଶଃ କଠିନ ହୋଇ ବାଲି ପଥରରେ ପରିଣତ ହୁଏ ! ବାଲି ଓ ବାଲିଗରଡ଼ା ମଧ୍ୟ ଏହି ଜାତୀୟ ଶିଳା ।

ବାଲୁକାରାଶି ନଦୀ ସ୍ରୋତରେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ କ୍ଷୟ ହୋଇ ରେଣୁ ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ବନ୍ୟା ସମୟରେ ନଦୀ ଜଳ ଏହି ରେଣୁମିଶ୍ରିତ ଥିବାହେତୁ ଅପରିଷ୍କୃତ ଦେଖାଯାଏ । ନଦୀଜଳରେ ଉପସ୍ଥିତ ଏହି ରେଣୁ-ଗୁଡ଼ିକ ନଦୀର ଉଭୟତୀରରେ ଓ ବନ୍ୟାପ୍ଳାବିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ପଟୁ ମାଟିରୂପେ ଭୂମି ଉପରେ ଜମିଯାଏ । ବହୁ ବର୍ଷ ସ୍ତରାକାରରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ତାହା

କର୍ଦ୍ଦମଶିଳାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହା ଚିକ୍କଣ । ଏହାର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଅଲ୍ୟୁମିନିୟମ ସିଲିକେଟ୍ ।

ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ସ୍ତରୀୟ ଶିଳା ଚୂନ ପଥର । ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦରୁ ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ । ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ବହିଃସ୍ଥାଂଶ ବା ଅସ୍ଥିପଞ୍ଜର ପ୍ରଧାନତଃ କାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏଗୁଡିକର ଅବଶେଷ ସ୍ତରାକାରରେ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ସ୍ତୂପୀକୃତହୋଇ ଚୂନପଥରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ନିଜର ଶରୀର ଗଠନ ପାଇଁ କାଲସିଅମ କାର୍ବୋନେଟ୍ ସମୁଦ୍ରମଧ୍ୟରୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏ ଶ୍ରେଣୀର ଶିଳା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ । ଏହି ରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଉକ୍ତ ଶିଳା ମଧ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥିତ ଅଶୁଦ୍ଧତା ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଚୂନ-ପଥର, ଫୁଲଖଡ଼ି ଓ ଧୋବଲା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସମୁଦ୍ର ତୀରରେ ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ବାଲି ସହି ମିଶି କଠିନ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଶିଳା ପୁଞ୍ଜୀଭୂତ ଶିଳା (Conglomerate) ନାମରେ କଥିତ । ଏହି ଶିଳାଗୁଡିକ ଏକପ୍ରକାର ଜୈବଶିଳା ।

ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋଇଲା ପ୍ରଧାନ । ଏହା ଜୈବ-ଶିଳାର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥାନର ନିବିଡ଼ଜଙ୍ଗଲ କାଳକ୍ରମେ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ହୋଇ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶିଳାଦ୍ୱାରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବୃତଭାବରେ ୨୦୦-୩୦୦ନିୟୁତବର୍ଷ ରହିଲେ ଗୁରୁଚାପଦ୍ୱାରା ଏହି ଜଙ୍ଗଲ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ଲାଭକରେ । କୋଇଲାର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଅଙ୍ଗାର । କୋଇଲା ପିଟ୍, ଲିଗ୍‌ନାଇଟ୍, ବିଟୁମିନସ୍, ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ ଓ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ବା କୃଷ୍ଣସୀସକ ନାମରେ ପାଞ୍ଚ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ବିଭିନ୍ନପ୍ରକାର କୋଇଲାରେ ଅଙ୍ଗାରର ପରିମାଣ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ।

ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା (Metamorphic rock)—କୌଣସି ଶିଳା ତାପ ଓ ଚାପର ପ୍ରଭାବରେ ବହୁ ବର୍ଷ ପରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଯାଇପାରେ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଶିଳାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା କହନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସ୍ତରୀୟଶିଳା ଭୂଗର୍ଭରେ ବହୁବର୍ଷ ରହି ସ୍ଫଟିକାକାର ଧାରଣ କରେ । ଏହି କାରଣରୁ ମଧ୍ୟ ଚୂନପଥର କାଳକ୍ରମେ ମର୍ମର ପଥରରେ ଓ କର୍ଦ୍ଦମଶିଳା ସ୍ଲେଟ୍‌ପଥରରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ବାତଗଠିତ ଶିଳା:– ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ ଶିଳା ସ୍ତରାକାରରେ ସୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସାଧାରଣତଃ ସ୍ତରୀଯ଼ଶିଳାଭୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ସ୍ତରୀଯ଼ଶିଳାଠାରୁ ଏହାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଶିଳାଖଣ୍ଡ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଜଳଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ବହନକାରୀ ଜଳ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରହିଲେ ସେଠାରେ ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ସ୍ତରୀଯ଼ଶିଳା ସୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଶିଳାକଣା ବାୟୁ ସ୍ରୋତରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ତରାକାରରେ ରହିଲେ ବାତଗଠିତ ଶିଳା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ବାତଗଠିତ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଶିଳା ଲୋୟେସ୍ (Loess) । ଉତ୍ତର ଚୀନର ହଜାର ହଜାର ବର୍ଗମାଇଲ ବ୍ୟାପୀ ଅଞ୍ଚଳରେ, ଇଉରୋପର କୃଷ୍ଣସାଗରଠାରୁ ଉତ୍ତର ସାଗର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଓ ଉତ୍ତର ଅମେରିକାର ନିମ୍ନଭୂମିର ମଧ୍ୟାଂଶରେ ଏହା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ପୀତବର୍ଣ୍ଣ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଉପରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଂଶ ପଡି ପଡ଼ି ଏହି ମୃତ୍ତିକା କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । ଲୋୟେସ୍ ଜଳ ସ୍ରୋତରେ ସହଜରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଚୀନ ଦେଶର ହ୍ୱାଙ୍ଗ-ହୋ ନଦୀର ଜଳରେ ପୀତବର୍ଣ୍ଣ ଲୋୟେସ୍ ଭାସମାନ ହୋଇ ରହି ଥିବାରୁ ତାହାର ଅନ୍ୟ ନାମ ପୀତ ନଦୀ ହୋଇଅଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What are rocks? How many kinds of rocks are there? How are they formed? (U. U. 1953 S)
2. Write what you know about:—
   (a) Igneous rocks and (b) Sedimentary rocks. (U.U. 1950 S)
3. How are igneous, sedimentary & metamorphic rocks formed? In which class would you place each of the following:—Clay, chalk, mica, slate, coal?
   (U. U. 1945)
4. Write notes on:—
   (a) Sill. (b) Dyke, (c) Conglomerate (d) Loess..
5. Classify the various rocks found on the earth's surface and give brief accounts of them. (U. U. 1955 S.)

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

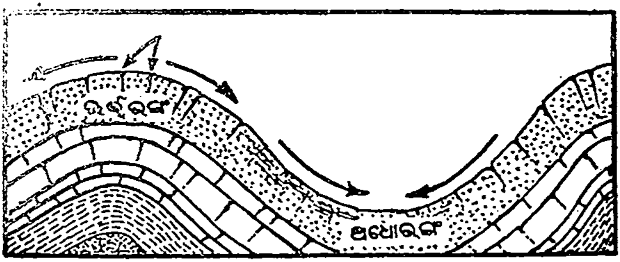
ଭୂଚଳନ (Movements in the Earth's crust)

ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ପର୍ବତ ଶିଖରରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବମାନଙ୍କର ଅସ୍ଥିକଙ୍କାଳ ବହୁ ସମୟରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଅନ୍ୟତ୍ର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳଭାଗର କେତେକ ପଦାର୍ଥ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟା ତଳେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏଥିରୁ ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ଯେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଗତି ସମ୍ପନ୍ନତା ଯୋଗୁଁ ଏହା କେବଳ ସମ୍ଭବ । ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର କ୍ରମାଗତ ଧୀର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗତି ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରୁ ନୂତନ ସ୍ଥଳଭାଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ; ଏବଂ ପ୍ରାଚୀନ ସ୍ଥଳଭାଗ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବା ଅନବରତ ଅସ୍ତେ ଅସ୍ତେ ଭୂକେନ୍ଦ୍ର ଅଡ଼କୁ ଦବିଯାଇ ସମୁଦ୍ର ବା ହ୍ରଦରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀ କ୍ରମଶଃ ଶୀତଳ ହେବାଦ୍ୱାରା ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଗତି ସମ୍ଭବ ବୋଲି ସାଧାରଣତଃ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ଥଣ୍ଡା ହେବାଦ୍ୱାରା ତାହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ବସ୍ତୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । ସୁତରାଂ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ କୁଞ୍ଚିତାକାର ଧାରଣ କରେ । ଫଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ନୀଚ ଓ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀସ୍ଥ ବଭିନ୍ନ ପର୍ବତ ଓ ନୀଚ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ସାଗର ଓ ହ୍ରଦ ।

ପର୍ବତ ଗଠନ:—ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପର୍ବତ ଏକାଧିକ ଉପାୟରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଆଗ୍ନେୟଗିରି ନିର୍ଗତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ବହୁବାର ପଡ଼ି ପର୍ବତାକାର ଧାରଣ କରେ । କିନ୍ତୁ ଏତାଦୃଶ ପର୍ବତ ଖୁବ୍ କମ୍ ସ୍ଥାନରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଜାପାନର ଫୁଜିୟାମା, ମେକ୍ସିକୋର ପୋପୋକାଟେପେଟଲ ଓ ହାୱାଇ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ କେତେକ ପର୍ବତ ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ପର୍ବତ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ପଦାର୍ଥର ଉତ୍ତୋଳନ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଅଛି ।

ହିମାଳୟ, ଆଲପାଇନ୍ସ ପରି ଗିରିମାଳା ଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗ (Fold) ପର୍ବତ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର କୁଞ୍ଚନ ଯୋଗୁଁ ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ହୋଇଥାଏ । ଭଙ୍ଗ ପର୍ବତମାଳାରେ ଶିଳାଅଂଶ ଭାଙ୍ଗି ନ ଯାଇ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଉପର କୁଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଏକସ୍ଥାନରେ ଦୁଇଟି ଦୃଢ଼ାଗ୍ର ଶିଳା ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଗତିକଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଭୂତ୍ୱକ୍ କୁଞ୍ଚିତାକାର



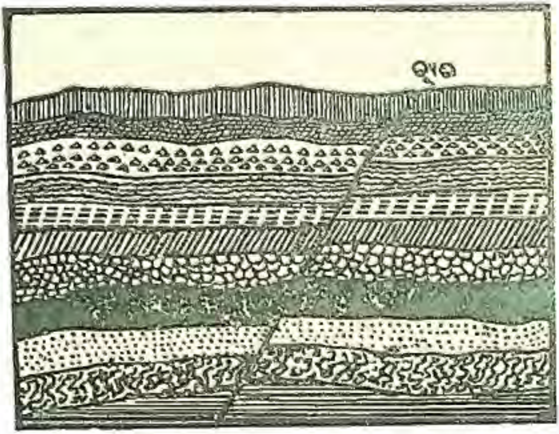
(ଚିତ୍ର ନଂ ୫) ଅଧୋଭଙ୍ଗ ଓ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭଙ୍ଗ ।

ହୋଇଯାଏ । ଏହି କୁଞ୍ଚନ ମଧ୍ୟରେ କେତେକସ୍ଥଳ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ନିମ୍ନମୁଖୀ ହୁଏ । ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ କୁଞ୍ଚନକୁ **ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭଙ୍ଗ** ଓ ନିମ୍ନମୁଖୀ କୁଞ୍ଚନକୁ **ଅଧୋଭଙ୍ଗ** କହନ୍ତି ।

ଭଙ୍ଗ ପର୍ବତମାଳା କିପରି ହୋଇଅଛି ତାହା ଏକ ସାଧାରଣ ଉଦାହରଣରୁ ସହଜରେ ଉପଲବ୍ଧି କରାଯାଇ ପାରେ । ମନେକର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଲୁଗା ତାଉପରେ ତାଉପରେ ଥାକ ଥାକ କରି ରଖା ଯାଇଛି । ଏହାର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଚାପଦେଲେ ଉକ୍ତ ଥାକଗୁଡ଼ିକ ତରଙ୍ଗାକାର ଧାରଣ କରିବ । ଭଙ୍ଗପର୍ବତ ଠିକ୍ ସେହିପରି ଗଠିତ ।

ସମୟ ସମୟରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର କେତେକ ସ୍ତର ଫାଟି ତଳ ଉପରକୁ ଗୃଲିଯାଏ । ଏହାକୁ **ସ୍ତରଚ୍ୟୁତି** (fault) କହନ୍ତି । (କ) ଭୂମିକମ୍ପ ବେଳେ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟଧିକ କମ୍ପିତ ହେଲେ, (ଖ) ଆଗ୍ନେୟଶିଳା ଥଣ୍ଡା

ହୋଇଗଲେ,(ଗ) ଭଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ (Folds) ଅତ୍ୟଧିକ ଗୃପ ପାଇଲେ,ବା (ଘ)ସ୍ତରସ୍ଥ ଶିଳାର ଜଳୀୟ ଅଂଶ ଶୁଖିଗଲେ,ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକଫାଟିଯାଇ ସ୍ତରଚ୍ୟୁତ ଘଟିଯାଏ । ଫଟା ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଯଦି ସଂଲଗ୍ନ ସ୍ତରଠାରୁ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୬ ; ସ୍ତର-ଚ୍ୟୁତ ।

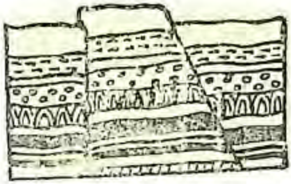
ନିମ୍ନକୁ ଦବିଯାଏ ତାହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଚ୍ୟୁତ ଏବଂ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିଗଲେ ତାହା ବିପରୀତ ଚ୍ୟୁତ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ଭୂତ୍ୱକର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏକ ଅଂଶ ତଳକୁ ଦବିଯାଇ ତାହାର ଉଭୟ ଦିଗରେ ଭୂତ୍ୱକ୍ ପୂର୍ବବତ୍ ରହିଲେ ଉକ୍ତ ଚ୍ୟୁତକୁ ଟ୍ରାପ୍‌ଚ୍ୟୁତ କହନ୍ତି । ଏହି ନିମ୍ନ ସମତଳ ଭୂମିକୁ ଗ୍ରସ୍ତ ଉପତ୍ୟକା (Rift valley) କୁହାଯାଏ । ପୁନଶ୍ଚ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱ ସ୍ଥିର ରହି ମଧ୍ୟାଂଶ ସାମ୍ପ୍ରଣ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୭) ଟ୍ରାପ୍‌ଚ୍ୟୁତ ।

ଭାବରେ ଉପରକୁ ଉଠିଗଲେ ତାହା ହର୍ଷ୍ଟ ବ୍ୟୁହ । ଏହି ହର୍ଷ୍ଟବ୍ୟୁହକୁ ସ୍ତୂପ ପର୍ବତ (Block mountain) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ପୂର୍ବୋକ୍ତ ତିନିପ୍ରକାର ପର୍ବତ ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର ପର୍ବତ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରାଚୀନ ମାଳଭୂମି ଗୁଡ଼ିକ ନଦୀ ଏବଂ ବର୍ଷାଦ୍ୱାରା ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଏକ ପ୍ରକାର ପର୍ବତରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୮) ହର୍ଷ୍ଟବ୍ୟୁହ

ଭୂ-ପାତ (Land slide):—ପର୍ବତ ଉପରେ ଶିଳାସ୍ତରମାନଙ୍କର ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଫାଙ୍କ ଥାଏ । ଏହି ଫାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜଳ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇ କ୍ରମଶଃ ବରଫ ହୁଏ । ଜଳ ବରଫ ହେଲେ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ସ୍ତରର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଫାଙ୍କ ଅଳ୍ପେ ଅଳ୍ପେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଏହି ଜଳରେ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଶିଳା ଖଣ୍ଡମାନ କ୍ରମେ କ୍ରମେ କ୍ଷୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଶିଳାଖଣ୍ଡମାନ ନିମ୍ନକୁ ଖସିପଡ଼େ । ଏହାକୁ ଭୂପାତ କହନ୍ତି ।

ବିଶାଳ ଶିଳାଖଣ୍ଡମାନ ପର୍ବତ ଉପରୁ ନିମ୍ନକୁ ପତିତ ହେଲେ ଭୂତ୍ୱକ୍ ଆଘାତ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଶିଳା ସ୍ତରମାନଙ୍କରେ ଏହି ଆଘାତ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବ୍ୟାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଭୂମିକମ୍ପ ମଧ୍ୟ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଭୂ-ପାତ ଘଟିଥାଏ ।

ନଦୀ ତୀରମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ଭୂପାତ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଆଗ୍ନେୟଗିରି (Volcano):—ଭୂଗର୍ଭରୁ କେତେକସ୍ଥାନରେ ସମୟ ସମୟରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ବହିର୍ଗତ ହୁଏ । ଯେଉଁ ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟଦେଇ ଉକ୍ତ ତରଳ ପଦାର୍ଥମାନ ବହିର୍ଗତ ହୁଏ ତାହାକୁ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କହନ୍ତି ।

ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ନିଶ୍ଚିତ ତଥ୍ୟ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନାହିଁ । ତଥାପି ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନାପ୍ରକାର କାରଣ ପ୍ରସ୍ତାବିତ ହୋଇଅଛି ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୯) ଅଗ୍ନେୟଗିରି ।

ଭୂଗର୍ଭରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ନିମ୍ନସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଚାପ ବଳରୁ ତରଳ ବା କଠିନାକାରରେ ନରମାବସ୍ଥାରେ ରହିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏହି ନରମ ପଦାର୍ଥର ବହିସ୍ଫୁରଣ ନିମିତ୍ତ ଚେଷ୍ଟାରୁ ଅଗ୍ନେୟଗିରି-ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଘଟିଅଛି । ଭୂତ୍ୱକ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଜଳ ଉକ୍ତ ଉଷ୍ଣ ନରମ ପଦାର୍ଥ ନିକଟକୁ ଗଲେ ତାହା ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ହଠାତ୍ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଗୁରୁଚାପ ପ୍ରଭାବରେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଦୁର୍ବଳ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉପରକୁ ବାହାରି ଆସେ । ଏହି କଳ୍ପନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସତ୍ୟତା ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ; କାରଣ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗୁଡିକ ସମୁଦ୍ର ନିକଟରେ ବିଦ୍ୟମାନ । ତାହା ଛଡ଼ା ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ବହିର୍ଗତ ହେବାର ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଭୂଚଳନ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ପ୍ରଧାନତଃ ଭୂଚଳନ ଜନିତ ଗର୍ତ୍ତଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

ଆଗ୍ନେୟଗିରି ସାଧାରଣତଃ ଶଂକ୍ୱାକାର (Conical) ପାହାଡ଼ । ଏହାର ଶିଖର ବା ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ସମୟ ସମୟରେ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଏହି ପାହାଡ଼ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରୁ ବହିର୍ଗତ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଅଧିକାଂଶ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଶିଖରରେ କାହାଳୀ ସଦୃଶ ଗହ୍ୱର ଥାଏ । ଏହାକୁ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ମୁଖ (Crater) କହନ୍ତି । ଏହି ଗହ୍ୱର ଆଗ୍ନେୟ-



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୦) ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଓ ତାର ମୁଖ ।

ଗିରିମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ନଳୀ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ । ଏହି ନଳୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ମୁଖ ବାଟେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବାହାରକୁ ଆସେ । ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଉକ୍ତ ନଳୀ ବହିଷ୍କୃତ ପଦାର୍ଥର କଠିନାବସ୍ଥା ଯୋଗୁଁ ବନ୍ଦ ଥାଏ । କେତେ କେତେବେଳେ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ପାର୍ଶ୍ୱ ଦେଶରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ମଧ୍ୟ ଘଟେ ।

ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତରେ ନିର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ:--ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ନିର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ କଠିନ, ତରଳ ବା ବାଷ୍ପୀୟ ହୋଇଥାଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବହିର୍ଗତ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଲବଣାମ୍ଳ, ଗନ୍ଧକାମ୍ଳଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଗନ୍ଧକ-ଉଦଜାନ ଗ୍ୟାସ ରହି-ଥାଏ । ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ତରଳପଦାର୍ଥରେ ବାଲି, ମେଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ଲୁହା ଥାଏ । ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର । ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ପ୍ରଚୁର ବାଲି ଅଂଶ ଥାଏ । ଏଥିରେ ମେଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ଲୁହାର ପରିମାଣ ଖୁବ୍ କମ । ଏହାକୁ ଅମ୍ଳଲଭା କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ନିର୍ଗତ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ବାଲି ଅଂଶ କମ୍ ଅଥଚ ଲୁହା ଓ ମାଗ୍ନେସି-

ଯୁମ୍‌ର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷାରକାମ୍ଳ ଲାଭା । ଅମ୍ଳ ଲାଭା ଗାଢ଼ ଥିବାରୁ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱରରୁ ବେଶୀଦୂର ଯାଇ ନ ପାରି ଅଗ୍ନେୟଗିରି ନିକଟରେ ପତିତ ହୁଏ । ମାତ୍ର କ୍ଷାରକାମ୍ଳ ଲାଭା ତୁଳନା-କ୍ରମେ ଅଧିକ ତରଳ ଥିବାରୁ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଶୀଘ୍ର ଗତି କରି ବହୁଦୂର ଗଲାପରେ କଠିନାବସ୍ଥା ଧାରଣ କରେ ।

ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ପ୍ରକାର ଭେଦ :—କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରୁ ତରଳ ଲାଭା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାହାରି ଅସେ । ଏପରି ଅଗ୍ନେୟଗିରିକୁ ଶାନ୍ତ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କହନ୍ତି । ହାଓ୍ୱାଇ ଦ୍ୱୀପ-ପୁଞ୍ଜର ମାଉନାଲୋଆ ଓ କିଲାଉଆ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅଗ୍ନେୟଗିରି । ଏମାନଙ୍କର ଉଚ୍ଚତା ଯଥାକ୍ରମେ ୧୩୬୭୫ ଓ ୪୦୪୦ ଫୁଟ ।

କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ଅଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପରେ ପରେ ଭୟଙ୍କର ବିସ୍ଫୋରଣ ସହ ଉତ୍ତପ୍ତ ଶିଳା ଖଣ୍ଡ, ଶିଳା ଭସ୍ମ ଓ ବାଲୁକା ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇ ଅଗ୍ନେୟ-ଗିରିର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱ ପୋତି ହୋଇଯାଏ । ତଦ୍ୱାରା ବହୁ ଜୀବଜନ୍ତୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ଏପରି ଅଗ୍ନେୟଗିରିକୁ ବିସ୍ଫୋରକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କୁହାଯାଏ । ପୂର୍ବ ଭାରତୀୟ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର କାକାଟୋଆ, ଇଟାଲିର ଭିସୁଭିୟସ୍ ଓ ସିସିଲିର ଏଟ୍‌ନା ଏହି ଧରଣର ଅଗ୍ନେୟଗିରି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ତରଳ ଧାତୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ କର୍ଦ୍ଦମାକ୍ତ ଜଳ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ଏହାକୁ କର୍ଦ୍ଦମ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କହନ୍ତି । ଏପରି ଅଗ୍ନେୟଗିରି ସିସିଲି ଓ ନିଉଜିଲାଣ୍ଡରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ଅଗ୍ନେୟଗିରିଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବିବେଚନା କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ମଧ୍ୟ କରାଯାଏ । ଅଗ୍ନେୟଗିରିଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଅଗ୍ନ୍ୟୁ-ତ୍ପାତ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କିଛି କିଛି ବର୍ଷ ଅନ୍ତରରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି । ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରସ୍ଥ ବହୁ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ ସକ୍ରିୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ଦେଖାଯାଏ । ଭିସୁଭିୟସ ଓ ଏଟ୍‌ନା ମଧ୍ୟ ସକ୍ରିୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ।

କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ କରୁଥିଲେ ; କିନ୍ତୁ ନିକଟ ଅତୀତରେ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ହୋଇ ନାହିଁ ବା ଭବିଷ୍ୟତରେ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ—ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କହନ୍ତି । କାନାରି ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ଓ ପଶ୍ଚିମ ଭାରତୀୟ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି, ଉତ୍ତର-ଆମେରିକା, ସେଣ୍ଟ୍ ହେଲେନା ଓ ବୋହେମିଆର ଅଗ୍ନେୟଗିରିଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ।

ଆଉ କେତେକ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ନିକଟ ଅତୀତରେ ସକ୍ରିୟ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁପ୍ତ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କୁହାଯାଏ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଅଗ୍ନେୟଗିରି ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ସେଥିରୁ ତରଳପଦାର୍ଥ ଆଉ ନିର୍ଗତ ନ ହୋଇ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବାଷ୍ପ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ଏତାଦୃଶ ଅଗ୍ନେୟଗିରିକୁ ସଲଫାଠାସଜାତୀୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି କହନ୍ତି । ନେପ୍‌ଲସର ସଲଫାଠାସ ଅଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ସର୍ବଶେଷ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ୧୧୯୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହୋଇଥିଲା । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏଥିରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପଦାର୍ଥ ବହିର୍ଗତ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ ଅଗ୍ନେୟଗିରି ପୃଥିବୀରେ ବହୁଳ ।

ସ୍ଥୂଳତଃ ଅଗ୍ନେୟଗିରିର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରକାରରେ କରାଯାଇପାରେ —

ଅଗ୍ନେୟଗିରି

ସକ୍ରିୟ | ସୁପ୍ତ | ସଲଫାଠାସଜାତୀୟ | ନିଷ୍କ୍ରିୟ

ଶାନ୍ତ | ବିସ୍ଫୋରକ | କର୍ଦ୍ଦମ ଅଗ୍ନେୟଗିରି

ଭୂମିକମ୍ପ—ଭୂ-ତ୍ୱକ୍‌ର ମନ୍ଥର ଚଳନ ବ୍ୟତୀତ ସମୟ ସମୟରେ ତାହାର ଚମକପ୍ରଦ ଚଳନ ହେତୁ ଭୂ-କମ୍ପ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

ଏହା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହଠାତ୍ ସଙ୍ଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଆତଙ୍କପ୍ରଦ ଭୂକମ୍ପନକୁ ଭୂମିକମ୍ପ କହନ୍ତି ।

ଭୂମିକମ୍ପ ବହୁ କାରଣରୁ ଘଟିଥାଏ । କାରଣ ଯାହା ହେଉ, ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ତାହା କମ୍ପିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି କମ୍ପନ ଉକ୍ତ ସ୍ତରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବ୍ୟାପିଯାଏ । ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ଅଂଶ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଭୂମିକମ୍ପର ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥଳ (Seismic focus ବା Centre) କହନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଉପରିସ୍ଥ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଭୂ-କେନ୍ଦ୍ର (Epi-centre) କୁହାଯାଏ । ସ୍ଥିର ଜଳରେ ଢେଲା ବା ପଥର ପଡ଼ିଲେ ଢେଉ ସ୍ଥିର ଜଳର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଯେପରି କ୍ରମଶଃ ବ୍ୟାପେ, ଭୂମିକମ୍ପ ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ଭୂକେନ୍ଦ୍ରରୁ ବ୍ୟାପିଯାଇ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭୂମିକମ୍ପର ଅନୁଭୂତ ସମୟ ଭୂକମ୍ପଜ୍ଞାପକ ଯନ୍ତ୍ର (Seismograph) ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣନ କରାଯାଇ ଭୂମିକମ୍ପର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ବା ଭୂକେନ୍ଦ୍ର ନିରୂପିତ ହୁଏ ।

ଭୂମିକମ୍ପର କାରଣ :— (କ) ଭୂ-ତ୍ୱକ୍‌ର ସଙ୍କୋଚନ :—ଭଙ୍ଗ ପର୍ବତ ଗଠନ ସମୟରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର କେତେକ ଅଂଶ ତରଙ୍ଗାୟିତ ହୋଇ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । ଏହି ସଙ୍କୋଚନ ସମୟରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଉକ୍ତ ଅଂଶ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୁଏ । ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନ ଭୂମିକମ୍ପର ଗୋଟିଏ କାରଣ ।

(ଖ) ଭୂ-ଚଳନ :—ଭୂଚଳନ ଯୋଗୁଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କେତେକ ଅଂଶ ନିମ୍ନକୁ ଖସିଯାଇ ସେଠାରେ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଜଳଭଣ୍ଡାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ନତୁବା ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରୁ କେତେକ ଅଂଶ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପର୍ବତ ବା ଦ୍ୱୀପ ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଭୂତ୍ୱକ୍ ବିଶେଷ ଭାବେ ଆଘାତ ପାଇ କମ୍ପିତ ହୁଏ । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଆରବ ସାଗରରେ ଦୁଇଟି ନୂତନ ଦ୍ୱୀପ ଏହିରୂପେ ସୃଷ୍ଟିଲାଭ କରିଛି ।

(ଗ) ଭୂ-ପାତ :—ପର୍ବତ ଉପରୁ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପତିତ ହେଲେ ଭୂତ୍ୱକ୍ ଉପରେ ଆଘାତ ଲାଗି ସେଠାରେ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ ।

(ଘ) ସ୍ତରଚ୍ୟୁତିଃ—ଭୂଗର୍ଭରେ ଚାପର ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ତତ୍ ଉପରିସ୍ଥ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନକୁ ବା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଚାଳିତ ହୁଏ । ଏହି ଚଳନ ସମୟରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟିଥାଏ ।

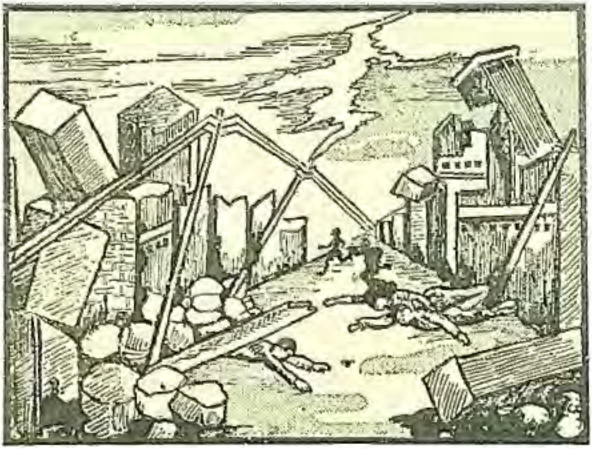
(ଙ) ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ—ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଭିନ୍ନାକାରରେ ଉଦ୍‌ଗିରଣ ହେବା ସମୟରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଆନ୍ଦୋଳନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ କାରଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ତରଚ୍ୟୁତି ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରଧାନ କାରଣ । ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ଶିଳା ସ୍ତର କୌଣସି କାରଣରୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲେ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ତରଚ୍ୟୁତି ବହୁ ସମୟ ଧରି ହେଉଥାଏ । ଯେଉଁ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ସ୍ତର ଉପରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ ସେଠାରେ ସ୍ତରଚ୍ୟୁତି ସମୟରେ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ । ଏପରି ସ୍ତର ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ଯୋଗ କଲାଗଲେ ଯେଉଁ କଟିବନ୍ଧ ହୁଏ ତାହା ଭୂକମ୍ପନ କଟିବନ୍ଧ (Seismic belt) ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଜାପାନ ଏବଂ ଭାରତର ଉତ୍ତର, ଉତ୍ତର ପୂର୍ବ ଓ ପଶ୍ଚିମ ଅଞ୍ଚଳର କେତେକ ସ୍ଥାନ ଏହି କଟିବନ୍ଧରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ସେଠାରେ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ତାହା ହେବାର ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ଭୂମିକମ୍ପର ଫଳ—ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ଅଚାନକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବହୁ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଘଟଣା ଘଟିଯାଏ । ମୁହୂର୍ତ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ ସୁନ୍ଦର ସୁନ୍ଦର ଅଟ୍ଟାଳିକାମାନ ଭୂମିସାତ୍ ହୁଏ ଏବଂ ତାହା ଫଳରେ ବହୁ ଧନ ଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ନାନା ଭୌଗୋଳିକ ପରି-ବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିପଥାରୂଢ ହୁଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଭୂମି ଫାଟି ଯାଏ ଓ ବୃହତ୍ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଜଳରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଭୂମି ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ । ନଦୀ ଶଯ୍ୟାରେ ଏପରି ଘଟିଲେ ନଦୀ-ପଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ।

୧୮୧୯ ମସିହାର କଚ୍ ଭୂମିକମ୍ପରେ ୨୦୦୦ ବର୍ଗ ମାଇଲ ପରିମିତ ସ୍ଥାନ ପ୍ରାୟ ୧୫ ଫୁଟ ଭୂମିତଳେ ପୋତି ହୋଇ ସେଠାରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳ

ଧୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ତତ୍ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ୬୦୦ ବର୍ଗ ମାଇଲ ଅଞ୍ଚଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ୧୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚକୁ ମଧ୍ୟ ଉଠିଗଲା । ୧୯୩୪ ମସିହାରେ ବିହାର ଭୂମିକମ୍ପ ଫଳରେ ଗଙ୍ଗାନଦୀର ଶଯ୍ୟା ଫାଟି ଯାଇ ପୁଣି ମିଶି ଯାଇଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ଭାରତରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବହୁ ଭୂମିକମ୍ପ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୧) ଭୂମିକମ୍ପର ଦୃଶ୍ୟ ।

ହୋଇଅଛି । ୧୮୯୭ ରେ ଆସାମରେ, ୧୯୦୫ ରେ ପଞ୍ଜାବର କାଙ୍ଗ୍ରା ଜିଲ୍ଲାରେ, ୧୯୩୫ ରେ ବେଲୁଚିସ୍ଥାନର କ୍ୱେଟାରେ, ୧୯୪୫ ରେ ବେଲୁଚିସ୍ଥାନ ନିକଟସ୍ଥ ଆରବସାଗରରେ ଓ ୧୯୫୦ ରେ ଆସାମରେ ଭୂମିକମ୍ପ ହୋଇ ଭାରତ ନାନା ପ୍ରକାରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଅଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. How have the different types of mountains been formed ? Illustrate your answer with suitable diagrams.
2. What are the reasons for earth's movement ? How do you think were the Himalayas formed ? (C U. 1942.)

3. Name a few volcanoes. What ideas do they give us about the interior of the earth ? (C. U. 1954)
4. What is a volcano ? Is it concerned in any way with earthquake ? (U. U. 1954 S.)
5. What is understood by a Volcano ? How does a volcanic eruption take place ? Why is it generally accompanied by earthquakes ? Give a brief account of the different types of volcanoes with examples. (U. U. 1952)
6. What do you understand by a 'volcano' ? What leads to volcanic eruptions ? (U. U. 1954-S)
7. What is an earthquake ? State the different views regarding the causes of earthquakes. (U. U. 1949)
8. What is understood by 'earthquake' ? Indicate the causes of earthquake. (U. U. 1951)
9. What is the probable condition of the interior of the Earth ? Explain its relation with earthquakes. (U. U. 1953)
10. Write down the causes and the effects of earthquakes. (U. U. 1954)
11. Write notes on :—
    (a) fold (b) fault (c) landslide (d) horst (e) trough (f) crater.

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ମୃତ୍ତିକା (Soil)

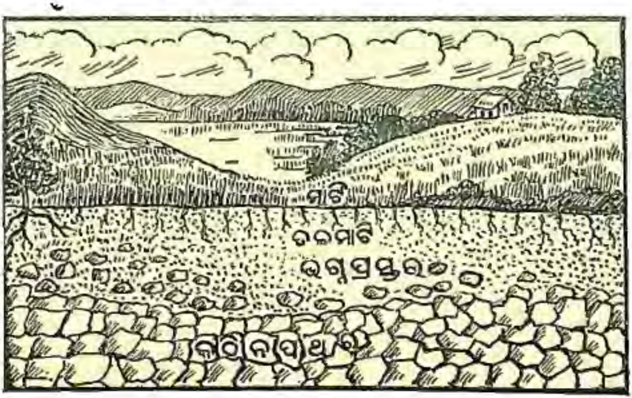
ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର କେତେକ ସ୍ଥାନ କର୍ଷଣ କରି ଫସଲ ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଏ, ଅନ୍ୟ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ବିନା କର୍ଷଣରେ ମଧ୍ୟ ବୃକ୍ଷଲତାଦି ଜନ୍ମି ବଢିବାକୁ ଲାଗେ । ଉଦ୍ଭିଦ-ଜୀବନ ଉପଯୋଗୀ ପୃଥିବୀର ଏହି ସବୁ ଅଂଶକୁ ମୃତ୍ତିକା ବା ମାଟି କୁହାଯାଏ । ଏହା ଭୂତ୍ୱକ୍ ଉପରେ ଏକ ପତଳା ସ୍ତର ମାତ୍ର ।

ମୃତ୍ତିକା କୌଣସି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ । ବହୁ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ଏହାର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଏଥିରେ ବହୁ ପ୍ରକାର ଧାତବ ଓ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ରହିଥାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥରେ ସାଧାରଣତଃ ସୋଡ଼ିୟମ୍, ପୋଟାସିୟମ୍, କାଲସିୟମ୍, ମେଗ୍ନେସିୟମ୍, ଆଲୁମିନିୟମ୍, ଅଙ୍ଗାର, ସିଲିକନ୍, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ପ୍ରସ୍ଫୁରକ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଗନ୍ଧକ ଓ ଲୌହ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ରୂପରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।

ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକାର ଭେଦ :—ସାଧାରଣତଃ ମୃତ୍ତିକାର ଉତ୍ପତ୍ତି, ଭୌତିକ ଲକ୍ଷଣ ଓ ରାସାୟନିକ ସମ୍ପତ୍ତି ବିବେଚନା କରି ତାହାର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

ମୃତ୍ତିକାର ବିଭାଗ:—ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର (କ) ସ୍ଥାନୀୟ ମୃତ୍ତିକା (ଖ) ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ମୃତ୍ତିକା ।

(କ) ସ୍ଥାନୀୟ ମୃତ୍ତିକା:—ପୁଣି ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର:—ଅବଶିଷ୍ଟ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୨) ପଥରରୁ ମାଟିର ଉତ୍ପତ୍ତି ।

ମୃତ୍ତିକା ଓ ଜୈବ ମୃତ୍ତିକା । ଅବଶିଷ୍ଟ ମୃତ୍ତିକା ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ପାହାଡ଼ମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ଅଂଶ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ

ଓ ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ସ୍ଥୂଳତର । ପର୍ବତର ଶିଳାଖଣ୍ଡମାନ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଶିଳାଖଣ୍ଡରେ ଉପସ୍ଥିତ ପୃଥକ୍ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର ଓ ବିଳମ୍ବରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ସେହିପରି ଥଣ୍ଡା ହୁଏ । ତେଣୁ ଶିଳାଖଣ୍ଡର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଶୀତଳ ହେବା ହେତୁ ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗି ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ ହୁଏ । ଏହି ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥାନରେ ରହିଯାଇ ଅବଶିଷ୍ଟ ମୃତ୍ତିକାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ଉପର ଅଂଶ ଉକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶୀଘ୍ର ସୂକ୍ଷ୍ମତର ହୋଇଯାଏ ।

ଜୈବ ମୃତ୍ତିକାରେ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଅପେକ୍ଷା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଏହା ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥାନରେ ପତ୍ର ଓ ବୃକ୍ଷର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶର ସଢ଼ାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

(ଖ) **ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ମୃତ୍ତିକା :**—ମୃତ୍ତିକା ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳରୁ ଜଳ, ପବନ, ବରଫ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଗଠିତ ମୃତ୍ତିକାକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ମୃତ୍ତିକା କହନ୍ତି । ବରଫ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ ତାହା ବରଫୀୟ (Glacial) ମୃତ୍ତିକା । ଏହା ହିମାଳୟର ପାଦଦେଶରେ ଡେରାଡୁନ ଓ କାଶ୍ମୀରରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଭାରତରେ ଏହି ମୃତ୍ତିକା ବିଶେଷ କୃଷି ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ । ପର୍ବତ-ଶିଖରର ପାଦଦେଶରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ମୃତ୍ତିକା ଦେଖାଯାଏ । ତାହା ଭୂପାତ ଦ୍ୱାରା ପର୍ବତଶୃଙ୍ଗର ଉପରିଭାଗରୁ ତଳକୁ ଆସିଥାଏ । ଏହା ଭୂପାତ ମୃତ୍ତିକା । କିନ୍ତୁ ପବନ ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ତାହା ବାତ ଗଠିତ ମୃତ୍ତିକା । ଚୀନର ଲୋୟେସ ମୃତ୍ତିକା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ।

ଜଳଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକା ଅନ୍ୟତ୍ର ସ୍ତରାକାରରେ ରହିଥାଏ ତାହା ଜଳୀୟ ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ତାହା ତିନିପ୍ରକାର । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ମୃତ୍ତିକା ହ୍ରଦ ଶଯ୍ୟାମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏ, ତାହା ହ୍ରଦ (Lacustrine) ମୃତ୍ତିକା । ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳର ଏପରି ମୃତ୍ତିକାକୁ ସାମୁଦ୍ରିକ (Marine) ମୃତ୍ତିକା କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ନଦୀମାନଙ୍କ ଉପତ୍ୟକାରେ ଜମିଥିବା ଏହି ଧରଣର ମୃତ୍ତିକା ପଟୁମାଟି ନାମରେ ପରିଚିତ ।

ସ୍ଥୂଳତଃ ମୃତ୍ତିକାର ଉତ୍ପତ୍ତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକାର ଭେଦ ନିମ୍ନୋକ୍ତଭାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇ ପାରେ :—

- ମୃତ୍ତିକା
  - ସ୍ଥାନୀୟ ମୃତ୍ତିକା
    - ଅବଶିଷ୍ଟ ମୃତ୍ତିକା
    - ଜୈବ ମୃତ୍ତିକା
  - ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ମୃତ୍ତିକା
    - ବରଫୀୟ
    - ଭୂମାତ
    - ବାତଗଠିତ
    - ଜଳୀୟ ମୃତ୍ତିକା
      - ହ୍ରଦ ମୃତ୍ତିକା
      - ସାମୁଦ୍ରିକ ମୃତ୍ତିକା
      - ପଟୁ ମାଟି

ଭୌତିକ ଲକ୍ଷଣରୁ ମୃତ୍ତିକାର ବିଭାଗ:— ମୃତ୍ତିକାରେ ଉପସ୍ଥିତ ମାଟି ଖଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଆକୃତି ବିବେଚନା କରି ଏହି ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରାଯାଇ ଅଛି । ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ସାଧାରଣତଃ କୃଷକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତଦନୁସାରେ ମୃତ୍ତିକା ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦଶଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ :—

(କ) ଗୁରୁଡଆ ମାଟି (Gravelly soil)
(ଖ) ସ୍ଥୂଳ ବାଲି (Coarse sand)
(ଗ) ସୂକ୍ଷ୍ମ ବାଲି (Fine sand)
(ଘ) ତେଲବାଲିଆ ମାଟି (Sandy loam)
(ଙ) ସରୁ ବାଲିଆମାଟି (Fine sandy loam)
(ଚ) ଦୋରସା ମାଟି (Loam)
(ଛ) ଦୋରସା ପଟୁମାଟି (Silt loam)

(ଜ) ଚିକିଟା ମଟାଳ (Clay loam)
(ଝ) ପଟୁମାଟି (Silt)
(ଞ) ମଟାଳ (Clay)

ପ୍ରଥମ ତିନୋଟି ଓ ଶେଷୋକ୍ତ ଦୁଇଟି ମୃତ୍ତିକା କୃଷିପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ତିନୋଟି ମୃତ୍ତିକା ବହୁଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ ଜଳ ରହି ନ ପାରି ଅତି ଗଭୀରକୁ ଚାଲିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତରଭୁଜ ପ୍ରଭୃତି ଏହି ମାଟିରେ ହୋଇପାରେ । ପଟୁ ଓ ମଟାଳ ମାଟି ଶୁଦ୍ଧ ଭାବରେ କ୍ୱଚିତ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚାଷୋପଯୋଗୀ ନୁହେଁ । କେତେକ ପ୍ରକାର ଧାନ ଏଥିରେ ହୋଇପାରେ । ଅବଶିଷ୍ଟ ସାରମାଟି ଗୁଡ଼ିକରେ ମଟାଳ, ପଟୁ ଓ ବାଲି ବିଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ରହି ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ ।

ରାସାୟନିକ ସଂଯୁତିରୁ ମୃତ୍ତିକାର ବିଭାଗ:— ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକାରେ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପୃଥକ୍ ପରିମାଣରେ ବିଦ୍ୟମାନ । କୌଣସି ମୃତ୍ତିକାରେ ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ଆଧିକ୍ୟ ଥିଲେ ଉକ୍ତ ମୃତ୍ତିକାଟିର ନାମକରଣ ସେହି ଅନୁସାରେ କରାଯାଏ । ଏହି ମତରେ ମାଟିକୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି:—

[କ] ପଥୁରିଆ ମାଟି,
[ଖ] କାଦୁଅ ମାଟି,
[ଗ] ଖତୁଆ ମାଟି,
[ଘ] ଚୂନିଆ ମାଟି,
[ଙ] ଲୁଣା ମାଟି,
[ଚ] ଲୌହଯୁକ୍ତ ମାଟି,
[ଛ] କ୍ଷାରୀୟ ମାଟି,
[ଜ] ଅମ୍ଳ ମାଟି ।

ପଥୁରିଆମାଟିରେ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଚୁର ଭାରୀ ସିଲିକେଟ୍ ଥାଏ । କାଦୁଅମାଟିରେ ହାଲୁକା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ସିଲିକେଟ୍ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅପେକ୍ଷା ବେଶି । ଖତୁଆମାଟିରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ଚୂନିଆମାଟି ସଫା ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରଚୁର କାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ସମୁଦ୍ର ନିକଟରେ ଯେଉଁ ମାଟି ଥାଏ ସେଥିରେ ଲୁଣ ଅଂଶ ବେଶି ଥିବାରୁ ଉକ୍ତ ମାଟିକୁ ଲୁଣାମାଟି କହନ୍ତି । ପୁନଶ୍ଚ,

କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଲୋହିତ ମୃତ୍ତିକା ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ ଲୌହ-ଅମ୍ଳଜାନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଅନୁପାତ ଯଥେଷ୍ଟ ଥିବାରୁ ମାଟିର ରଙ୍ଗ ଏପରି ହୋଇଥାଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ କୌଣସି ମୃତ୍ତିକାରେ କ୍ଷାର ବା ଅମ୍ଳ ପଦାର୍ଥର ଆଧିକ୍ୟ ଥିଲେ ତାକୁ ଯଥାକ୍ରମେ କ୍ଷାର ବା ଅମ୍ଳ ମୃତ୍ତିକା ବୋଲାଯାଏ ।

ମାଟିର ରଙ୍ଗ :—ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ମାଟିର ପ୍ରକୃତି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ମାଟିର ରଙ୍ଗ ବହୁକାରଣ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଟି ଆର୍ଦ୍ର ଓ ଶୁଷ୍କ ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥକ୍ ରଙ୍ଗବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ମାଟିରେ ଜୈବପଦାର୍ଥ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ, ତାହା କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ଅଥଚ ମାଟିରେ ଲୌହ ଅଂଶ ବେଶି ଥିଲେ ତାହା ଲୋହିତ ଦେଖାଯାଏ । ମାତ୍ର ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକାରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ବା ଲୌହ ଅଂଶ କମ୍ ତାହା ଦେଖିବାକୁ ଫିକା କିନ୍ତୁ **ଏକସ୍ଥାନର ଉପରମାଟି** କଳା ଅଥଚ ନିମ୍ନସ୍ତର ଅଂଶ ଫିକା ଥାଏ । ମାଟି ଉପରେ ଗଛର ପତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ପଡ଼ି ଉପର ସ୍ତରରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ନିମ୍ନସ୍ତର ମୃତ୍ତିକା ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କଳା ଦେଖାଯାଏ ।

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

ମୃତ୍ତିକା ଓ କୃଷିକର୍ମ

(Soil and agricultural operation)

ଭୂମିକର୍ଷଣ—ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ମୃତ୍ତିକା ଏକ ମାଧ୍ୟମ । ମୃତ୍ତିକା ଉନ୍ନତ ହେବାପାଇଁ ତାହା ପ୍ରଥମେ ଚାଷ ହେବା ଏକାନ୍ତ ବାଞ୍ଛନୀୟ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଚାଷୀ କହିଥିଲେ, "Tillage is manure" ଅର୍ଥାତ୍ କର୍ଷଣହିଁ ଖତ । ଏହା ଆକ୍ଷରିକ ସତ୍ୟ ନ ହେଲେହେଁ ଭଲ ଚାଷ ହେଲେ ଖତ କମ୍ ଦରକାର ହୁଏ । ଚାଷଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାର

ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବ୍ୟତୀତ ରାସାୟନିକ ଓ ଜୀବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଘଟେ ।

ସାଧାରଣତଃ ଚାଷଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସାଧିତ ହୁଏ :—

(୧) ବୀହନ ରହିବା ନିମିତ୍ତ ମାଟି ଝୁରା ହୋଇଯାଏ ।

(୨) ବାଳୁଙ୍ଗା ନଷ୍ଟ ହୁଏ ।

(୩) ଖଡ଼ ଓ ଶୁଷ୍କଶସ୍ୟ ଗଛର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ତଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ।

(୪) ମାଟି ଝୁରା ହେଲେ ଅଧିକ ଜଳଧାରଣକ୍ଷମ ହୁଏ ।

(୫) ନିମ୍ନ ସ୍ତର ମାଟି ବାହାରି ଓ ଖରାକୁ ଆସିବା ଫଳରେ ତତ୍ସ୍ଥ ରୋଗ-ଜୀବାଣୁ ନଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । ତହିଁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଝୁରା ମାଟିରେ ପବନ ସଞ୍ଚାଳନରେ ପାଡାନ୍ୟାତ କରି ମଞ୍ଜିରୁ ଅଙ୍କୁରୋଦ୍ଗମ କରିପାରେ ।

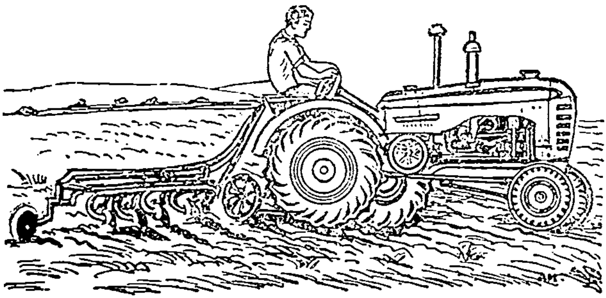
(୬) ଜମିର ନିମ୍ନସ୍ତରରେ ଥିବା ପତଙ୍ଗର ଅଣ୍ଡା ଚାଷଦ୍ୱାରା ଉପରକୁ ଆସି ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟ ହୁଏ ଓ ଜମିରେ ପତଙ୍ଗ ସଂଖ୍ୟା କମିଯାଏ ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୩) ପୁରାତନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଚାଷ ।

ସୁତରାଂ ବୀହନ ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ କିଛି କିଛି ଦିନ ଅନ୍ତରରେ ଚାଷ ହେଲେ ମୃତ୍ତିକା ଶସ୍ୟୋତ୍ପାଦନ ନିମିତ୍ତ ବିଶେଷ ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମ ଦେଶରେ ଅଦିମ କାଳରୁ ବ୍ୟବହୃତ ଲଙ୍ଗଳ ଚାଷୀମାନେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ-ଉନ୍ନତ ଦେଶ ମାନଙ୍କରେ କଳ-ଲଙ୍ଗଳ ବା ଟ୍ରାକ୍ଟର ଲଙ୍ଗଳର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶୀଘ୍ର ଓ ଉତ୍ତମଭାବେ



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୪) ଆଧୁନିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଟ୍ରାକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଷ ।

ବହୁ ଜମି ଚାଷ କରାଯାଇ ପାରେ । ଆଜିକାଲି ଆମ ଦେଶରେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଟ୍ରାକ୍ଟର ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।

ସାର ବା ଖତ (Manure) :—ମନୁଷ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ନିଜକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରେ । ସେହିପରି ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଶସ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଶସ୍ୟୋତ୍ପାଦନ ନିମିତ୍ତ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ମୃତ୍ତିକାରେ ଉପସ୍ଥିତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶସ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁବର୍ଷ ଚାଷ କଲା ପରେ ସେଥିରୁ ସାର ପଦାର୍ଥ-ମାନ ଶେଷ ହୋଇ ଆସେ । ଏହି ଅଭାବ ପୂରଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଭୂମିରେ ଦିଆଯାଏ ତାହା ସାର ବା ଖତ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦ ନିମିତ୍ତ କେତେକ ସାଧାରଣ ପଦାର୍ଥ ଦରକାର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଶସ୍ୟ ବିଶେଷରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଗୁଡ଼ି ପରିପୁଷ୍ଟ ହେବାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବେଶୀ ଦରକାର, ଅଥଚ ଅଧିକ ଫଳବତୀ ହେବାକୁ ଭୂମିରେ ପ୍ରସ୍ଫୁରକ ପରିମାଣ ଅଧିକ ପ୍ରୟୋଜନ । ତାହାଛଡ଼ା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ

ପଦାର୍ଥ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଥିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ । ଏଥିପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭୂମିରେ ଦିଆଯାଏ ।

ଖତର ପ୍ରକାର ଭେଦ—ଖତ ସାଧାରଣତଃ ଚାରି ପ୍ରକାର [କ] ଜାନ୍ତବ ଖତ—ଗୋବର ଓ ମୂତ୍ର ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ । [ଖ] ସବୁଜ ଖତ— ଜମିରେ କୌଣସି ଶସ୍ୟ ବୁଣି ତାହା ଗଛ ହେବା ପରେ ଜମି ଚାଷକରି ସେଥିରେ ଜୈବଅଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ସବୁଜ ଖତ କହନ୍ତି । [ଗ] ରାସାୟନିକ ଖତ— ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ପ୍ରସ୍ଫୁରକ ଓ ପୋଟାସ୍ ପ୍ରଭୃତି ଶସ୍ୟକୁ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟମାନ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଜମିରେ ଦିଆଯାଏ । [ଘ] ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖତ — ଘରଗୁଣ୍ଡି, ପାଉଁଶ ପ୍ରଭୃତି ସାଧାରଣ ଖତ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର । ଅନାଦରଣୀୟ ଘରଗୁଣ୍ଡି ପ୍ରଭୃତିରୁ କମ୍ପୋଷ୍ଟ ତିଆରି ହୋଇ ଉତ୍ତମ ସାରରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହାଛଡ଼ା ହାଡ଼ଗୁଣ୍ଡି ଓ ପିଡ଼ିଆ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ମୃତ୍ତିକା ଓ ଜଳ—ମୃତ୍ତିକାରେ ଶସ୍ୟ ଚାରା ବୃଦ୍ଧିପାଇଁ ସେଥିରେ ଜଳର ଉପସ୍ଥିତି ନିତାନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ । ଚାରା ଭେଦରେ ଆବଶ୍ୟକ ଜଳର ପରିମାଣ ଅଳ୍ପାଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଚାରାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଜଳ ରହିବା ପାଇଁ ଚାରା ତାର ଚେରବାଟେ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରେ । ତାହାଛଡ଼ା ମୃତ୍ତିକାରେ ଉପସ୍ଥିତ ଚାରା-ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବଣାବସ୍ଥାରେ ଚେର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯିବାକୁ ମୃତ୍ତିକାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପାଣି ଥିବା ଉଚିତ । ତେଣୁ ଜଳ ନଥିବା ଜମିରେ ଗଛ ମରିଯାଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ନ ହେଲେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଜଳସେଚନ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଚାରା ମୂଳରେ ସବୁବେଳେ ପାଣି ରହିଲେ କେତେକ ଚାରା ପଚି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ତେଣୁ ଅନାବୃଷ୍ଟି ବା ବହୁବୃଷ୍ଟି ଚାଷପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ । ସେଥିପାଇଁ କଥାରେ କହନ୍ତି 'ଜଳ ବହୁନେ ସୃଷ୍ଟି ନାଶ, ଜଳଗହଲେ ସୃଷ୍ଟି ନାଶ' ।

କୌଣସି ଜମିର ପୃଷ୍ଠାଂଶ ଶୁଷ୍କ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଦୂର ଖୋଳିଦେଲେ ତଳ ମାଟି ଆର୍ଦ୍ର ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଏହି ଆର୍ଦ୍ରତା ସମସ୍ତ

ପ୍ରକାର ମାଟିରେ ସମପରିମାଣରେ ନ ଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକା ପୃଥକ୍ ପରିମାଣରେ ଜଳଧାରଣକ୍ଷମ ହୋଇଥିବାରୁ ସେଥିରେ ଅଳ୍ପାଧିକ ଜଳ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । କୌଣସି ମୃତ୍ତିକା ଅଧିକ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ସେଥିରେ ଜଳ ରହି ନ ପାରି ତାହା ବହୁ ଗଭୀରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ପୁନଶ୍ଚ ମୃତ୍ତିକା ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ନ ହୋଇ ଅଧିକ ଠାଣ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ଜଳ-ଧାରଣ କ୍ଷମତା କମ୍ ଥାଏ; କାରଣ ଠାଣମାଟି ମଧ୍ୟକୁ ଜଳ ପ୍ରବେଶ କରି ନ ପାରି ତାହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ସହଜରେ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଚାଷଦ୍ୱାରା ମାଟିକୁ ଗୁଣ୍ଡ କରି ଅଧିକ ଜଳଧାରଣ-କ୍ଷମ କରାଯାଇଥାଏ ।

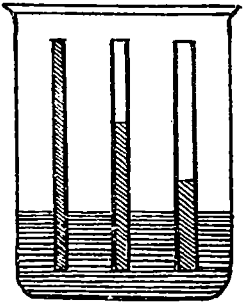
ମାଟିରେ ଜଳର ପରିମାଣ ଓ ବିଭିନ୍ନ ମାଟିର ଜଳଧାରଣ କ୍ଷମତା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉପାୟରେ ନିରୂପଣ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ପରୀକ୍ଷା—(୧) ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକାରୁ ୧୦୦ ଗ୍ରାମ୍ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ପାତ୍ରରେ ନେଇ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଶୁଷ୍କ କରାଇବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଓଜନ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଶତକଡ଼ା କେତେଭାଗ ଜଳ ରହିଛି ସହଜରେ ଜଣାଯାଏ ।

(୨ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଛଣା-କାଗଜ-ସନ୍ନିହିତ-କାଚ-କାହାଳୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶୁଷ୍କମାଟିରୁ ୧୦୦ ଗ୍ରାମ୍ ପୃଥକ ଭାବରେ ନିଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କାହାଳୀର ନିମ୍ନରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଅଂଶାଙ୍କିତ ପାତ୍ର ରଖ । କାହାଳୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକା ମଧ୍ୟକୁ ଅଳ୍ପେ ଅଳ୍ପେ ୨୫୦ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଜଳ ପକାଅ । କାହାଳୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ଆସିଥିବା ଜଳର ଆୟତନ ଅଂଶାଙ୍କିତ ପାତ୍ରରେ ଦେଖ । ଏଥିରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧୦୦ ଗ୍ରାମ୍ ମାଟି କେତେ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଜଳ ଧାରଣ କରିପାରେ ତାହା ସହଜରେ ଜଣାଯାଇ ପାରିବ । ତାହାହିଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଟିର ଜଳ ଧାରଣ କ୍ଷମତା ।

ମାଟିରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟକୁ ଜଳ କିପରି ଯାଏ ?—ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପାଡ଼ି ଦେଲେ ସେଥିରେ ବହୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚେର ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଚେରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟଦେଇ ମୃତ୍ତିକା ଧାରଣ କରିଥିବା ଜଳ ଉଦ୍ଭିଦର

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ଯାଇଥାଏ । ଚେର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଏହି ଜଳ କିପରି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହୁଏ, ତାହା ନିମ୍ନଦତ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରୁ ସହଜରେ ଉପଲବ୍ଧି କରି ଯାଇପାରେ ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୫)
କୈଶିକ ନଳୀରେ ପାଣିର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗତି ।

ପରୀକ୍ଷା:—ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଜଳ ନେଇ ତାହା ମଧ୍ୟରେ ସିଧା ଭାବରେ କେତୋଟି ସରୁ କାଚନଳୀ ରଖ । ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖିବ ଜଳ ପାତ୍ରସ୍ଥ ସମତଳ ନଳୀ ମଧ୍ୟ-ଦେଇ ଉପରକୁ ଉଠି ଯାଇଛି । ଏହି ଗତିରେ ମଧ୍ୟ ତେଲ ସଳିତା ମଧ୍ୟରେ ଉପରକୁ ଆରୋହଣ କରି ସଳିତାର ଶୀର୍ଷାଂଶରେ ଜଳେ । ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଏହି ପ୍ରକୃତିକୁ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ କହନ୍ତି । ମୃତ୍ତିକାର ଜଳ ଏହି କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚେର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେର ଛୋଟ ସେଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁତା ପାଇଁ ଜଳ ମାଟି ଉପରୁ ଖୁବ୍ କମ ଗଭୀରତାରେ ଥିବା ପ୍ରୟୋଜନ । ମାତ୍ର ବଡ଼ ଚେର ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭିଦ ମାଟିତଳ୍ପ ବହୁ ଗଭୀରତାରୁ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରେ ।

ମୃତ୍ତିକା ଓ ବାୟୁ:— ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ମାଟି ମଧ୍ୟ-ଦେଇ ବାୟୁର ସହଜ ଗମନାଗମନ ପାଇଁ ତାହା କର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଝୁରା କରି ଯାଇଥାଏ । ବୀଜର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ଓ ଚେରର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଭୂମିରେ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତି ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକାରେ ବାଲି ଅଂଶ ଅଧିକ ସେଥିରେ ସେହି ଅନୁପାତରେ ବାୟୁ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । ମୃତ୍ତିକାରେ ଜଳ ରହି ଏହି ବାୟୁ ବହିଷ୍କୃତ ହୁଏ । ତେଣୁ ମାଟିରେ ବେଶି ଜଳ ରହିଲେ ତତ୍‌ସ୍ଥ ବାୟୁର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କାସନ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦର କ୍ରମ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁତାରେ ବାଧା ପଡ଼େ ।

ମୃତ୍ତିକାରେ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତି ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରେ ସହଜରେ ଜଣାଯାଇ ପାରେ ।

ପରୀକ୍ଷା :—ଗୋଟିଏ କାଚ ପାତ୍ରରେ ଜଳ ନିଅ । ଉକ୍ତ ଜଳ ମଧ୍ୟକୁ ମାଟି ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ କରି ପକାଅ । ଦେଖିବ ବାୟୁ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ଆକାରରେ ଉପରକୁ ଉଠି ଆସୁଛି ।

ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ମୃତ୍ତିକା ରହିଲେ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ବାୟୁର ସ୍ଥାନ ଜଳ ଗ୍ରହଣ କରେ ଓ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବାୟୁ ଜଳଠାରୁ ଲଘୁ ହୋଇଥିବାରୁ ବୁଦ୍‌ବୁଦାକାରରେ ଜଳ ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରକୁ ଚାଲିଆସେ ।

ଉର୍ବର ମୃତ୍ତିକା :—ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକାରେ ଭଲ ଫସଲ ହୁଏ, ତାହା ଉର୍ବର ମୃତ୍ତିକା । ଏହି ମୃତ୍ତିକାରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥସବୁ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

ବାଲି—	ଶତକଡ଼ା—୫୫—୬୦	ଭାଗ ।
ଚିକିଟା ମାଟି	,, ପ୍ରାୟ ୨୦	ଭାଗ ।
ଚୂନ—	,, ୫	ଭାଗ ।
ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଓ ଜଳ—	,, ୧୫	ଭାଗ ।

ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ପୋଟାସିୟମ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍, ତମ୍ବା, ମେଗ୍ନେସିୟମ୍, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ପ୍ରସ୍ଫୁରକ, ଗନ୍ଧକ, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଲୁହା ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରୂପେ ରହିଥାଏ ।

ଉର୍ବର ମୃତ୍ତିକାରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଥିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଥିରେ ସଚ୍ଛିଦ୍ର ନିମ୍ନସ୍ତର ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ। ଉକ୍ତ ମୃତ୍ତିକାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଓ ଜଳଧାରଣ ଶକ୍ତି ନିହିତ ଥିବାରୁ ଫଳଲାଭିତ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ଷତିକାରକ ଜୀବାଣୁ ଆଦୌ ନ ଥାଏ ।

ଫସଲ ପରିବର୍ତ୍ତନ (Rotation of crops)—ବିଭିନ୍ନ ଫସଲ ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ମାଟିରୁ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଉପାଦାନ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଜମିରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଫସଲ କଲେ ମାଟିର ଉକ୍ତ ଫସଲ ଉତ୍ପାଦକ ଶକ୍ତି କମେ ହ୍ରାସ

ପାଏ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୃକ୍ଷ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପଦାର୍ଥମାନ ଜମିରୁ ଧନୁ୍ୟନ ଶେଷ ହୋଇ ଯାଉଥିବାରୁ ଉକ୍ତ ଜମିରେ ଗୋଟିଏ ଫସଲ ପ୍ରତିବର୍ଷ ନ କରି ବର୍ଷକୁ ବର୍ଷ ସେଥିରେ ଫସଲ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ କୃଷୀ ବେଶ୍ ଲାଭଜନକ ଶସ୍ୟ ପରିମାଣ ପ୍ରତିବର୍ଷ ପାଇପାରେ ।

ବିଭିନ୍ନ ମୃତ୍ତିକାରେ ଫସଲ

ପତଳା ବାଲିଆ ମାଟି—ଏହି ମାଟିରେ ବାଲି, ମଟାଳ ଓ ପଙ୍କ ସମପରିମାଣରେ ଥିବାରୁ ଏହା ସବୁ ଫସଲ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ । ଏଥିରେ ବଇଗଣ, ମୂଳା, ମୁଗ, ବିରି ପ୍ରଭୃତି ଫସଲ ସାଧାରଣତଃ କରାଯାଏ ।

ବାଲିମାଟି—ଏଥିରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ବାଲି ଥାଏ । ବଇଗଣ, କୋଳଥ, ଚିନାବାଦାମ ପ୍ରଭୃତି ଏଥିରେ ହୋଇପାରେ ।

ଦୋରସା ମାଟି—ଏଥିରେ ଅଧିକାଂଶ ଫସଲ କରାଯାଇ ପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ଧାନ ଓ ଆଖୁ ଏହି ମାଟିରେ କରନ୍ତି ।

ଦୋରସା ପଙ୍କମାଟି—ଏଥିରେ ସୋରିଷ, ପୋଟଳ, ଧୂଆଁପତ୍ର, ବିରି, ଧନିଆ ପ୍ରଭୃତି ଭଲ ହୁଏ ।

ଚିକିଟା ମଟାଳ— ଏଥିରେ ଧାନ, କପା, କମଳା ପ୍ରଭୃତି ହୋଇପାରେ । ବମ୍ବେର କୃଷ୍ଣମୃତ୍ତିକା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ଖତୁଆ ମାଟି—ଏଥିରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଅଧିକ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଶାଗ, କୋବି, ଭେଣ୍ଡି ପ୍ରଭୃତି ଭଲ ହୁଏ ।

ଲୁଣା ମାଟି—ଅଳ୍ପ ଲୁଣା ମାଟିରେ ଧାନ, ଆଖୁ, ନଡ଼ିଆ ଓ ଗୁଆ ଭଲ ହୁଏ ।

ଲୋହିତ ମୃତ୍ତିକା—ଏଥିରେ କାଉଁରିଆ, ମକ୍କା ଓ ହରଡ଼ (କାନ୍ଦୁଲ) ଭଲ ହୋଇପାରେ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୃତ୍ତିକାରେ ଖତ ଦେଇ କେତେକ ଫସଲ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପଞ୍ଚମ ଓ ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. By what agencies or forces is soil formed from rocks ? What does soil contain ? Describe any two simple experiments you have performed to ascertain the presence of water and air in a given sample of soil. (U. U. 1945)

2. How do you test the water holding capacity of a soil ? Name the various types of soil you know and give a comparative account of their water holding capacity. (U. U. 1945)

3. Name the different varieties of soil you know of. Which of the these varieties support plant life best ? What is the utility of ploughing ? (U. U. 1947)

4. Describe any simple experiment by which you can test the water holding capacity of a sample of soil. Explain why clay is generally wet and sand is dry ? (U. U. 1947)

5. What are the different types of soils you know ? How do the plants make use of the soils ? (U. U. 1950 S.)

6. Write briefly about the different types of soils. What are the purposes of tilling and manuring the soils ? (U. U. 1951)

7. Describe the different types of soils and their suitability for plant growth. (U. U. 1954-S)

8. What is manure ? Why is it necessary for the fields ? State the kinds and utilities of each for particular crops.

9. "The burning of cow-dung as fuel is a national crime". State with reasons if you do or do not agree with the

above statement, with reference to the problem of manure in India.

10. Write notes on :—

[a] Ploughing. [b] Rotation of crops.
[c] Colour of soil. [d] Fertile soil.

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପଥର କୋଇଲା ଓ ଖଣିଜ ତୈଳ

(Coal and mineral Oil)

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ କୌଣସି ଏକ ସମୟରେ ମନୁଷ୍ୟର ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ସେହି ସମୟକୁ ଉକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଯୁଗ ବୋଲି ଧରି ନିଆଯାଏ । ଇତିହାସରୁ ଜଣାଯାଏ, ପ୍ରଥମେ ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗରେ ଥିଲା । ପ୍ରସ୍ତର ନିର୍ମିତ ଅଧିକାଂଶ ଉପକରଣ ତାହାର ନିତ୍ୟୋପଯୋଗୀ ହୋଇ-ଥିଲା । ମନୁଷ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ଉକ୍ତ ଯୁଗ ଅତିକ୍ରମ କରି ଧାତୁଯୁଗରେ ପଦାର୍ପଣ କଲା । ସେ ସମସ୍ତ ଧାତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଲୁହାର ବିଶେଷ ସହାୟତା ନେଲା; କାରଣ ତାହା ସବୁଠାରୁ ସହଜ ଲବ୍ଧ ହେଲା । ଲୌହ ନିର୍ମିତ ନାନାଦି ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଯୁଗରେ ବାସ କରୁଅଛୁଁ ତାହା ମଧ୍ୟ ଲୌହଯୁଗର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ନିମିତ୍ତ ଏ ଯୁଗରେ ଲୁହାର ଉପଯୋଗିତା ଯେତେ, ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ ପଥର କୋଇଲାର । ପଥର କୋଇଲା ଜାଳେଣି ବସ୍ତୁରୂପେ ବ୍ୟବହାରରେ ଆସିବା ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଓ ଶିଳ୍ପାଗାରରେ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଅଛି । ବିଭିନ୍ନ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଧାତୁ ବହିଷ୍କରଣ ବିଧିକ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ପଥର କୋଇଲା ସାହାଯ୍ୟରେ ସମ୍ଭବ ।

ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ପଥର କୋଇଲା-ସମ୍ଭୂତ ଆଲକାତରାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ପୃଥକ୍ କରି ସେଥିରୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ତିଆରି ହୋଇ ପାରୁଛି । ସୁତରାଂ ଉପସ୍ଥିତ ଯୁଗକୁ କୋଇଲା-ଯୁଗ ଆଖ୍ୟା ଦେଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ ।

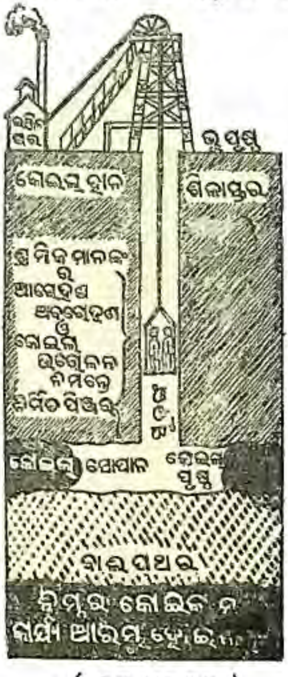
କୋଇଲାର ଉତ୍ପତ୍ତି—କୋଇଲା ଖଣ୍ଡମାନ ନେଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ସେଥିରେ ପତ୍ରର ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଏ । ତାହା ଛଡ଼ା କୋଇଲା ସ୍ତରମାନଙ୍କରେ ବୃକ୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ହୋଇ ଯାଇଥିବାର ମଧ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ତେଣୁ କୋଇଲା ଉଦ୍ଭିଦରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ - ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ ବୋଲି ଯାଇପାରେ ।

ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ନିବିଡ଼ ଜଙ୍ଗଲ ଭୂସ୍ତରଚ୍ୟୁତ ଦ୍ୱାରା ତଳକୁ ଚାଲିଯାଏ । ସୃଷ୍ଟ ଖାଲସ୍ଥାନ କ୍ରମଶଃ ଜଳ-ପ୍ରବାହିତ-ମୃତ୍ତିକାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ ଓ ସେଠାରେ ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ଦେଖାଦିଏ । କାଳକ୍ରମେ ଉକ୍ତ ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟ ଭୂ-ଗର୍ଭସ୍ଥ ହୋଇଯାଇପାରେ । ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଜଙ୍ଗଲ ୨୦୦—୩୦୦ ନିୟୁତବର୍ଷ ଭୂଗର୍ଭରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ଓ ତାପର ପ୍ରଭାବରେ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ ।

କୋଇଲାର ପ୍ରକୃତି ଓ ସଂଯୁକ୍ତି—କୋଇଲା ଭୂଗର୍ଭରେ ସ୍ତର ଆକାରରେ ରହିଥିବାରୁ ତାହା ଏକପ୍ରକାର ସ୍ତରୀୟ ଶିଳା । ଏହାର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଅଙ୍ଗାର । ଭୂମିତଳେ ନିବିଡ଼ ଜଙ୍ଗଲ ବହୁଦିନ ଅମ୍ଳଜାନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ରହି କ୍ରମଶଃ ଅଙ୍ଗାରୀୟ ହୋଇଯାଏ । ସୁତରାଂ କୋଇଲା ଭୂମିତଳେ ଯେତେ ଅଧିକ ସମୟ ରହେ ସେଥିରେ ଅଙ୍ଗାର ପରିମାଣ ସେତେ ବେଶି ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାର ବିଶୁଦ୍ଧଭାବରେ ନ ଥାଏ । ଅଙ୍ଗାର ବ୍ୟତୀତ ଏଥିରେ ଉଦଜାନ ଓ ଦହନଶୀଳ ଗେସୀୟ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଚୁର ଥାଏ ।

କୋଇଲା ଖଣିରେ କାର୍ଯ୍ୟ—ପ୍ରଥମେ କୋଇଲା ଥିବାସ୍ଥାନ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ସଠିକ ନିରୂପିତ ହୁଏ । କୋଇଲାଖଣି ସାଧାରଣତଃ ସ୍ତରୀୟଶିଳାଞ୍ଚଳରେ ବିଶେଷତଃ ନଦୀ ଉପତ୍ୟକାମାନଙ୍କରେ

ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କୋଇଲା ସ୍ତରସକାରେରେ ଭୂଗର୍ଭରେ କିଛି ଗଭୀରତାରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ କୋଇଲାସ୍ତର ଉପରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଗୋଟିଏ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଖୋଳାଯାଏ ଓ ସୁଡ଼ଙ୍ଗଟି କୋଇଲାସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଆଯାଏ । ସେଠାରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନ ଘର ହୁଏ ଏବଂ ଇଞ୍ଜିନଘରଠାରୁ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତୋଳନସଂଯୁକ୍ତ ପିଞ୍ଜର (lift) ଯାଇଥାଏ । ଶ୍ରମିକମାନେ ଏହି ଉତ୍ତୋଳନ ଯନ୍ତ୍ରରେ କୋଇଲାଖଣି ମଧ୍ୟକୁ ଅବତରଣ କରି କୋଇଲା କାଟନ୍ତି । ଉତ୍ତୋଳନ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ତାହା ଆନୀତ ହୁଏ । କୋଇଲା ମଧ୍ୟରେ ଦହନଶୀଳ ଗେସ ଉପସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ଶ୍ରମିକ-ମାନେ ଖଣି ମଧ୍ୟରେ ଖଡ଼୍, ପିକା ବା ସିଗାରେଟ୍ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିଷେଧ ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୬)
କୋଇଲା ଖଣିରେ କାର୍ଯ୍ୟ ।

କୋଇଲା ଖଣି ଖୁବ ଅନ୍ଧାରୁଆ । ପ୍ରଥମେ ଖୋଲା ଆଲୋକ ବ୍ୟବହୃତ ହେବାଦ୍ୱାରା କୋଇଲା ଖଣିରେ ଭୀଷଣାକାର ବିସ୍ଫୋରଣ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିଲା । ଉପସ୍ଥିତ ଦହନଶୀଳ ଗେସ୍‌ରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ବିସ୍ଫୋରଣର ଏକମାତ୍ର କାରଣ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଖଣିମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କର ପ୍ରାଣନାଶ ହେଉଥିଲା । ତେଣୁ କୋଇଲା ଖଣିରେ ଖୋଲା ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର ଆଜକାଲି ଆଦୌ ହୁଏନାହିଁ । ଡେଭିଙ୍କ ନିରାପଦ ଦୀପ କେତେକ ବର୍ଷ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ଆଜକାଲି ମଧ୍ୟ କେତେକ ଖଣିରେ ତାହା

ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକ ସହଜଲଭ୍ୟ ସେଠାରେ କୋଇଲା ଖଣିମାନଙ୍କରେ ତାହା ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ସୁତରାଂ ବିସ୍ଫୋରଣର ଆଶଙ୍କା ଆଜିକାଲି ଖୁବ୍ କମ୍ ।

ଗୋଟିଏ ସ୍ତରର କୋଇଲା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଶେଷ ହୋଇ ଗଲେ ନିମ୍ନତର ସ୍ତରର କୋଇଲା ପୁନଶ୍ଚ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ମଧ୍ୟଦେଇ ଖନନ କରାଯାଇ ଉପରକୁ ଅଣାଯାଏ ।

କୋଇଲାର ପ୍ରକାର ଭେଦ :—କୋଇଲା ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଏଥିରେ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ପରିମାଣ ଅଙ୍ଗାର ଥାଏ । ଉପସ୍ଥିତ ଅଙ୍ଗାରର ପରିମାଣ ଭେଦରେ କୋଇଲା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଅଛି :—

(୧) ପିଟ୍ ବା ନିକୃଷ୍ଟତମ କୋଇଲା (peat) ।
(୨) ଲିଗନାଇଟ୍ ବା ବାଦାମୀ କୋଇଲା(Lignite or Brown coal)
(୩) ବିଟୁମିନସ୍ ବା ସାଧାରଣ କୋଇଲା (Bituminous coal)
(୪) ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ ବା ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ କୋଇଲା (Anthracite) ।

ପିଟ୍ :—ଉଦ୍ଭିଦ ପଦାର୍ଥ ଭୂଗର୍ଭରେ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହେବାର ଏହା ପ୍ରଥମ ସୋପାନ । ଏଥିରେ ପ୍ରଚୁର ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ଅଙ୍ଗାର ଅଂଶ ଏଥିରେ ଶତକଡ଼ା ୬୦ । ଏହା ନିକୃଷ୍ଟତମ କୋଇଲା ।

ଲିଗ୍ନାଇଟ୍ :—ଉଦ୍ଭିଦ ଭୂମିତଳେ ପିଟ୍ ଅବସ୍ଥା କ୍ରମଶଃ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଲିଗ୍ନାଇଟ୍ ରୂପ ଧାରଣ କରେ । ଏହା ପିଟ୍ଠାରୁ ଶକ୍ତ ଏବଂ ଏଥିରେ ପିଟ୍ଠାରୁ କମ୍ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟମାନ । ଅଙ୍ଗାର ପରିମାଣ ଏଥିରେ ଶତକଡ଼ା ୬୭ ।

ବିଟୁମିନସ୍ କୋଇଲା :—ଏ ପ୍ରକାର କୋଇଲା ସାଧାରଣତଃ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦେଖୁଁ ଓ ବ୍ୟବହାର କରୁଁ । ଏହା କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ଓ ଶକ୍ତ । ଏହା ଧୂମ୍ରପୂର୍ଣ୍ଣ ଶିଖା ଗଠନ କରି ଜଳେ । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାର ପରିମାଣ

ଶତକଡ଼ା ୮୦ । ଏହି କୋଇଲା ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ତାହା କାନେଲ୍ (Cannel) କୋଇଲା ନାମରେ ଅଭିହିତ । ତାହା ମହମବତୀ ପରି ଜଳେ ଓ କୋଇଲା ଗେସ୍ ତିଆରିରେ ପ୍ରଧାନତଃ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ :—ଉଦ୍ଭିଦ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହେବାର ଏହା ଶେଷ ଅବସ୍ଥା । ଏହା ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ଓ ଭଙ୍ଗୁର । ଏହା ଜଳିଲେ ଧୂଆଁ ବାହାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହାର ଅନ୍ୟ ନାମ ଧୂମ୍ରବିହୀନ କୋଇଲା । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାର ଶତକଡ଼ା ୯୦ । ଏହା ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ କୋଇଲା ।

କୋଇଲାରୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ଉତ୍ପାଦନ—ପବନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କୋଇଲାକୁ ପାତନକଲେ ସେଥିରେ ଉପସ୍ଥିତ ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଉକ୍ତ ଗେସୀୟ ପଦାର୍ଥ ନଳୀମଧ୍ୟଦେଇ ଜଳରେ ଅଧିକ ଚାପରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ସେଥିରେ ଉପସ୍ଥିତ ବାଷ୍ପୀୟ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ବହୁପରିମାଣରେ ତରଳାକାର ଧାରଣ କରି ଜଳତଳେ ବସିଯାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥ ଖୁବ୍ କଳା । ଏହାକୁ ଅଲକାତରା କହନ୍ତି । ଜଳରେ ଯେଉଁ ଗେସୀୟ ଅଂଶ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ନ ରହେ ତାହା ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ନିଆଯାଇ ଗେସ୍ ଭଣ୍ଡାରରେ ରଖାଯାଏ । ଏହା କୋଇଲାଗେସ୍ । ଏହା ଜାଳେଣି ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଅଲକାତରାର ଆଂଶିକ ପାତନ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଜୈବପଦାର୍ଥ ଯଥା:— ବେଞ୍ଜିନ, କାର୍ବୋଲିକ୍ ଏସିଡ଼ ଓ ଗନ୍ଧକପୁର ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରୁ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନାନାଦି ରଙ୍ଗ, ଔଷଧ, ସୁଗନ୍ଧଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ବିସ୍ଫୋରକ ପ୍ରଭୃତି ତିଆରି ହୁଏ ।

ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପ୍ରଥମ ପାତନପାତ୍ରରେ ବାଷ୍ପଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗମନ ପରେ ଦୁଇଟି ଶକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ପାତନପାତ୍ରରେ ରହିଯାଏ । ପ୍ରଥମଟି ପାତ୍ରର ନିମ୍ନ ଅଂଶରେ ରହେ । ଏହାକୁ କୋକ୍ (Coke) କହନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟ ପଦାର୍ଥଟି ପାତନପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଦେଶରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ଗେସ୍ କାରବନ୍ ।

କୋଇଲାର ଉପଯୋଗିତା—(୧) କୋଇଲା ଜାଳେଣି ସ୍ୱରୂପ ଇଞ୍ଜିନ ଓ ଚୁଲ୍ଲୀରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ କଲ-କାରଖାନା, ରେଲଗାଡ଼ି ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପୋତ ଚାଳିତ ହୁଏ ।

(୨) କୋଇଲା ଗେସ୍ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(୩) ଅଲ୍‌କାତରାରେ ଉପସ୍ଥିତ ଜୈବପଦାର୍ଥରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗ, ଔଷଧ, ବିସ୍ଫୋରକ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

(୪) ଗେସ୍-କାର୍ବନ୍ (Gas-carbon) ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାର (Electrode) ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(୫) କୋକ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ଧାତୁ ବହିଷ୍କରଣ କରାଯାଏ ।

(୬) ଅଲକାତରାରୁ ପିଚ୍ ତିଆର ହୋଇ ତାହା ପିଚ ରାସ୍ତା ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପିଚ୍ ମଧ୍ୟ କଳା ରଙ୍ଗ ରୂପେ ସମୟ ସମୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଓଡ଼ିଶାରେ କୋଇଲା—ଓଡ଼ିଶାର ଢେଙ୍କାନାଳ ଜିଲାର ତାଳଚେରଠାରେ ୧୫ କୋଟି ଟନ୍ କୋଇଲା ଅଛି । ଏଥିରୁ ପ୍ରତି ବର୍ଷ ୩ ଲକ୍ଷ ଟନ୍ କୋଇଲା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପାରୁଛି । ତାହା ଛଡ଼ା ସମ୍ବଲପୁର ଜିଲାର ରାମଗଡ଼ଠାରେ ମଧ୍ୟ ୧୦ କୋଟି ଟନ କୋଇଲା ରହିଛି । ହୀରାକୁଦ ବନ୍ଧ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ ହୋଇଗଲେ ଓଡିଶାରେ ଶିଳ୍ପ ପ୍ରସାରଣ ପାଇଁ ଏହି କୋଇଲା ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଖଣିଜ ତୈଳ (Mineral Oil)

ଆଜି କାଲି ମଧ୍ୟ ବୁଢ଼ୀମାନଙ୍କ ମୁହଁରୁ ଶୁଣିବାକୁ ମିଳେ ଯେ ସେମାନଙ୍କର ବାପ ଅଜାମାନେ କିରାସିନି ତେଲ ଘରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦେଉ ନ ଥିଲେ । ତୈଳବୀଜ ଯଥା—ଜଡ଼ା, ପୋରସ, କରଞ୍ଜ, ପୋଲାଙ୍ଗ ପ୍ରଭୃତି ତେଲ ଦୀପରେ କିତ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଆଜକାଲି ମଧ୍ୟ ଏହି ରକ୍ଷଣଶୀଳତା ଦେବମନ୍ଦିରମାନଙ୍କରେ ବଜାୟ ରଖା ଯାଇଛି ।

କିନ୍ତୁ କିରାସିନର ସୁଲଭତା ଯୋଗୁଁ ତାହା କ୍ରମଶଃ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇ ସମସ୍ତଙ୍କ ଘରେ ଏକ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁ ରୂପେ ଆଜି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

କିରାସିନ କୌଣସି ମଞ୍ଜିରୁ, ଘଣି ବା କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାହାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଭୂମି ତଳେ ଜଳବତ୍ ତରଳ ଆକାରରେ ଥାଏ ଏବଂ ଖଣିରୁ ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ସାଙ୍ଗରେ ବାହାର କରାଯାଏ । କିରାସିନ ଓ ତତ୍‌ସହିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମଜାତୀୟ ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଖଣିଜ ତୈଳ କହନ୍ତି । ଏହି ଖଣିଜ ତେଲର ଅନ୍ୟ ନାମ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ (petroleum) ଗୋଟିଏ ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ । ଏହା ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦ ଯଥା—petra = rock = ପ୍ରସ୍ତର ଓ oleum = oil = ତେଲରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ; ଅର୍ଥାତ୍ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଶିଳା-ତୈଳ ଅଟେ ।

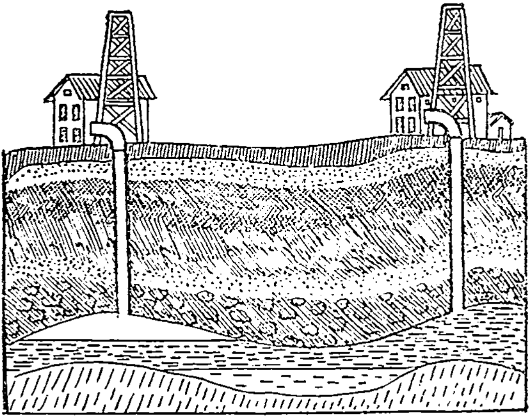
ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ସ୍ୱାଭାବିକ ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥଳ

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭୂଗର୍ଭରେ ବହୁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାର ପେନ୍‌ସିଲଭେନିଆ ଓ ଓକ୍‌ଲାହୋମା, କକେସିଆ ଓ ଇରାନରେ ଏହା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ରହିଛି । ବ୍ରହ୍ମ ଦେଶରେ, ଭାରତର ଆସାମ ଓ ପଞ୍ଜାବରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ମିଳେ । ଆମେରିକାର କେବଳ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ୬୦.୫% ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ କୋଇଲା ପରି ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାଞ୍ଚଳରେ ଭୂଗର୍ଭରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି— ପେଟ୍ରୋଲିୟମର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ କାରଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଅଛନ୍ତି :—

ରୁଷଦେଶୀୟ ରସାୟନଜ୍ଞ ମେଣ୍ଡେଲଫ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଆଲୁମିନିୟମ୍ କାରବାଇଡ୍ ଭୂଗର୍ଭ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା ଜଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଙ୍ଗାର-ଉଦଜାନ ଯୌଗିକ

ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଚାପର ପ୍ରଭାବରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତରଳାବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ଏକ ଅଜୈବ ମତବାଦ ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୭) ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଖଣି ।

୧୯୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏଙ୍ଗଲର ମାଛ ତେଲରୁ ବାୟୁର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ପାତନଦ୍ୱାରା ଏକ ତୈଳ ପଦାର୍ଥ ବାହାର କରିଥିଲେ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସହିତ ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସାଦୃଶ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଦେଖାଗଲା । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବରୁ ଯବକ୍ଷାର ଅଂଶ ବିଯୋଗ (Decomposition) ପରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ତୈଳ ଅଂଶ ତାପ ଓ ଚାପ ବଳରେ ଭୂଗର୍ଭରେ କ୍ରମଶଃ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ରେ ପରିଣତହୁଏ । ଏହା ଏକ ଜୈବ ମତବାଦ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ରେ ଗନ୍ଧକ ଓ ଯବକ୍ଷାର ଉପସ୍ଥିତ ଥିବାରୁ ଅଜୈବ ମତବାଦ ଅପେକ୍ଷା ଜୈବ ମତବାଦ ଅଧିକ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ।

୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଟ୍ରେଇବିସ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ରୁ ଦୁଇଟି ଅଂଶ ପୃଥକ୍ କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଦେଖାଯାଏ

ଅଥଚ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଜୀବମାନଙ୍କ ଦେହରୁ ମିଳେ । ସୁତରାଂ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉଭୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଜାନ୍ତବ ପଦାର୍ଥରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ବହିଷ୍କରଣ ଓ ବିଭାଗ :—ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭୂଗର୍ଭରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଗଭୀରତାରେ ଥାଏ । ହଙ୍ଗେରୀ ଓ ଓହିଓଠାରେ ତୈଳସ୍ତର ୫୦ ବା ୬୦ ଫୁଟ ଗଭୀରତାରେ ଅଛି । ପେନ୍‌ସିଲଭେନିଆଠାରେ ତାହା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୨୫୦୦ ରୁ ୨୬୦୦ ଫୁଟ ତଳେ ଦେଖାଯାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ତୈଳସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୂପ ଖନନ କରାଯାଏ । ତାହାପରେ ନିଷ୍କାସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଅଣାଯାଇ ପରିଷ୍କୃତ ହୁଏ ।

ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ରୁ ଆଂଶିକ ପାତନରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ ।

(୧) ନାପ୍‌ଥା (Naptha) । (୨) କିରାସିନି । (୩) ଭାରୀ ତେଲ (Heavy oil) ଓ ପାରାଫିନ୍ (ମହମ) ।



(ଚିତ୍ର ନଂ ୧୮) ପେଟ୍ରୋଲ ଖଣି ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରୁ ପୁନଶ୍ଚ ଆଂଶିକ ପାତନରେ କେତେକ ପଦାର୍ଥ ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ ।

(୧) ନାପ୍‌ଥାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ—[କ] ଲିଗ୍ରୋଇନ୍—ଏହା ରବର ଓ ବାର୍ଣ୍ଣିସ୍ ଶିଳ୍ପରେ ଦ୍ରାବକରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

[ଖ] ପେଟ୍ରୋଲ—ଏହା ମଟର ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଇଞ୍ଜିନରେ ଜାଳେଣି ବସ୍ତୁରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

[ଗ] ବେଞ୍ଜିନ୍ (Benzine)—ଏହା ବିଭିନ୍ନ ପୋଷାକର ଶୁଷ୍କ ସଫେଇରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

(୨) କିରାସିନି ଅଂଶରୁ ଦୁଇପ୍ରକାର କିରାସିନି ବାହାରେ ।

[କ] ସଫା କିରାସିନି ଓ [ଖ] ରଙ୍ଗ କିରାସିନି । ଉଭୟେ ଲଣ୍ଠନ ପ୍ରଭୃତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ରଙ୍ଗ କିରାସିନିରେ ତୁଳନାକ୍ରମେ ବେଶି ଅଙ୍ଗାର ଥିବାରୁ ଅଧିକ ଧୂଆଁ ଜାତହୋଇ ଲଣ୍ଠନ କଳା ପଡ଼ିଯାଏ ।

(୩) ଭାରି ତେଲ ଓ ପାରାଫିନ୍ ଅଂଶ—ଏହି ଅଂଶ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଗଲେ ଏଥିରୁ ମହମ କଠିନାବସ୍ଥାରେ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ପାରା-ଫିନ୍‌ରୁ ମହମବତୀ ତିଆରି ହୁଏ । ଅବଶିଷ୍ଟ ତରଳଅଂଶରୁ ପୁନଶ୍ଚ ଆଂଶିକ ପାତନ ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥମାନ ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ :—

(କ) ବାଷ୍ପୀୟ ତେଲ—ଏହା ଡିସେଲ ଇଞ୍ଜିନ୍ ମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ଖ) ଘର୍ଷଣହ୍ରାସକ ତେଲ—ଏହା ଯନ୍ତ୍ରର ଯୋଡ଼ାସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଦିଆଗଲେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶଗୁଡିକ ଘର୍ଷଣ ବିନା ଭଲ ଘୂରିପାରେ ।

(ଗ) ଭେସ୍‌ଲିନ୍—ଏହା ଏକ ଚିକ୍‌କଣ ଓ ନରମ ପଦାର୍ଥ । ଶୀତ ଦିନରେ ଏହା ଓଠରେ ଲଗାଇଲେ ଓଠ ଫାଟେ ନାହିଁ । ଏହାର ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ ମଲମ ତିଆରି ହୁଏ ।

(ଘ) ଅବଶିଷ୍ଟ କୃଷ୍ଣ ଅଂଶ ଅଲକାତରା । ଏଥିରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏହା କାଠ ଖୁଣ୍ଟ ଉପରେ ଏକ ପତଳା ସ୍ତରରେ ଲଗା ହେଲେ ଖୁଣ୍ଟରେ ଉଇ ଆଦୌ ଲାଗେ ନାହିଁ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. What is Kerosine ? How is it obtained ? What are the different things you may use for lighting purpose ? Which do you like best and why ? (C. U. 1944.)

2. What is petroleum ? Explain why petroleum is so useful to man. (C. U. 1945)

3. What are coal and mineral oil ? Describe the process of their formation (U. U. 1950)

4. Write what you know about the mode of formation, classification and uses of coal and mineral oil ? (U. U. 1951)

5. What is petroleum ? Explain how and where it is formed. What are the uses of coal ? (U. U. 1952)

6. What is meant by mineral oil ? Explain how and where it is formed. What are the uses of coal ? (U. U. 1953)

7. Write how and where coal is formed, What are the uses of mineral oil ? (U. U. 1953 S.)

8. Describe the process of the formation of coal and its uses. [U, U. 1954]

9. Explain how mineral oils and coal have been formed. (U. U. 1955)

ପରିଭାଷା

ମତବାଦ—Hypothesis
ଭୂକମ୍ପମାପକଯନ୍ତ୍ର—Seismograph
ଶିଳା—Rock
ଭୂତ୍ୱକ୍—Crust of the earth
ଗ୍ରାନାଇଟ୍—Granite
ବାସାଲ୍ଟ—Basalt
ସ୍ଫଟିକାକାର—Crystalline
ସ୍ଫଟିକ—Crystal
ଅମ୍ଳ—Acid
କ୍ଷାର—Alkali
କ୍ଷାରକୀୟ—Alkaline
ମଧ୍ୟଧର୍ମୀ—Intermediate
ଜୈବଶୀଳା—Organic
ନଉଶାଦଲ—Ammonium chloride
ଲବଣାମ୍ଳ—Hydrochloric acid
ଗନ୍ଧକାମ୍ଳଜାନ ଗେସ୍—Sulphur dioxide
ଗନ୍ଧକ-ଉଦଜାନ ଗେସ୍—Hydrogen Sulphide

ସକ୍ରିୟ ଆଗ୍ନେୟଗିରି—Active volcano
ସୁପ୍ତ ,,—Dormant ,,
ଶାନ୍ତ ,,—Quiet ,,
ବିସ୍ଫୋରକ,,—Explosive ,,
ନିଷ୍କ୍ରିୟ ,,—Inactive ,,
ସଂଯୁକ୍ତି—Composition
ପ୍ରସ୍ଫୁରକ—Phosphorus
ସ୍ଥାୟୀ ମୃତ୍ତିକା—Sedentary soil
ଅବଶିଷ୍ଟ ,,—Residual soil
ଜୈବ ,,—Cumulose soil
ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ,,—Transported soil
ବରଫୀୟ ,,—Glacial soil
ଭୂପାତ ,,—Colluvial soil
ବାତ ଗଠିତ,,—Aeolian soil
ହ୍ରଦ ,,—Lacustrine soil
ସାମୁଦ୍ରିକ ,,—Marine soil
ପଟୁମାଟି—Alluvial soil.